



**PERBAIKAN CAT BODI MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT  
TAHUN 1982 BAGIAN TENGAH SAMPAI BELAKANG**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh  
SULISTYO DWI ATMOJO  
07509131025

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
JUNI 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

PERBAIKAN CAT BODI MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT  
TAHUN 1982 BAGIAN TENGAH SAMPAI BELAKANG

SULISTYO DWI ATMOJO  
NIM 075091310025

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal : 13 Mei 2011

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh gelar  
**AHLI MADYA DIPLOMA III**

#### Susunan Dewan Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Kir Haryana, M.Pd	.....
2. Sekretaris Penguji	: Moch. Solikin, M. Kes.	.....
3. Penguji Utama	: Sukaswanto, M.Pd.	.....

Yogyakarta, 14 Juni 2011

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

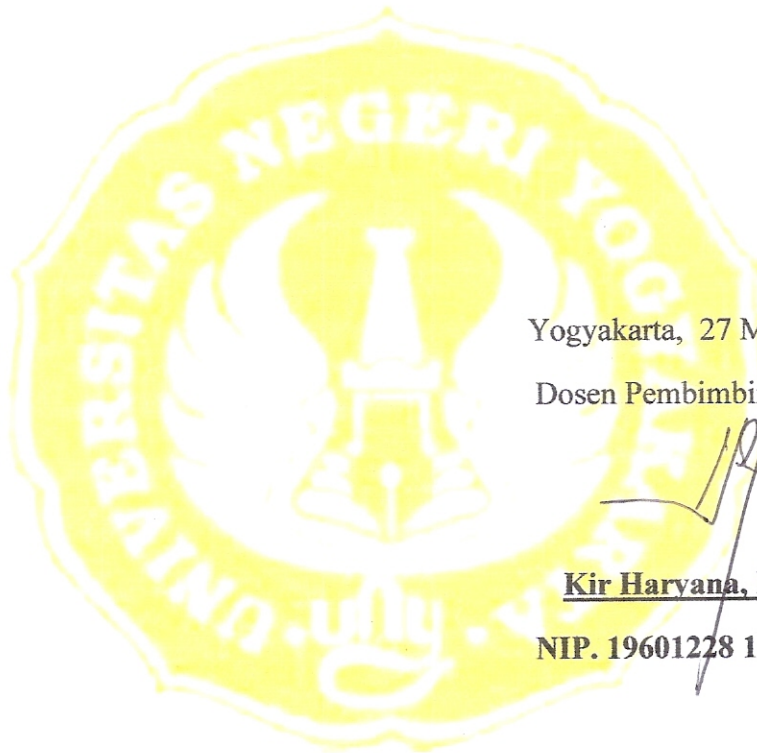


(Wardan Suyanto, Ed. D.)

NIP. 19540810 197803 1 001

## PERSETUJUAN

Proyek Akhir ini yang berjudul “**PERBAIKAN CAT BODI MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982 BAGIAN TENGAH SAMPAI BELAKANG**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan.



Yogyakarta, 27 Maret 2011

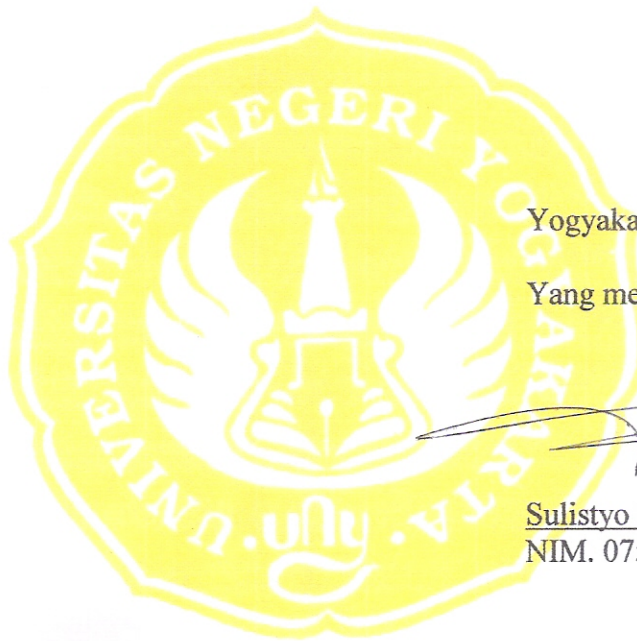
Dosen Pembimbing,

Kir Haryana, M.Pd.

NIP. 19601228 198601 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, 13 Mei 2011

Yang menyatakan,

Sulistyo Dwi Atmojo  
NIM. 07509131025



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya Allah mewajibkan kebaikan (profesionalitas)  
atas segala sesuatu."

(HR.Muslim)

"Sebaik-baik usaha adalah usaha tangan seseorang pekerja  
apabila ia mengerjakannya dengan tulus".

(Ahmad)

Kupersembahkan karyaku ini dengan segala kerendahan hati dan rasa  
hormatku, kepada:

1. Keluargaku tercinta,
2. Seluruh dosen dan karyawan di jurusan Pend. Teknik Otomotif Universitas  
Negeri Yogyakarta,
3. Teman-teman mahasiswa jurusan Pend. Teknik Otomotif Universitas Negeri  
Yogyakarta yang telah membantu dalam berbagai hal.

# PERBAIKAN CAT BODI MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982 BAGIAN TENGAH SAMPAI BELAKANG

Oleh :

SULISTYO DWI ATMOJO  
07509131025

## ABSTRAK

Proyek akhir ini berjudul perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 bagian tengah sampai belakang bertujuan untuk : (1) mampu melakukan proses perbaikan cat mobil Honda Civic Excellent tahun 1982; (2) mengetahui hasil pengecatan mobil Honda Civic Excellent tahun 1982.

Proses perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 bagian tengah sampai belakang meliputi menilai perluasan permukaan bodi yang rusak, melakukan perbaikan bodi dengan cara melakukan penggantian plat yang keropos dengan cara pemotongan bodi dan pengelasan. Secara keseluruhan hasil pengelasan yang didapat dikategorikan baik, dengan hasil las rata, dan lebar sambungan las yang sama. Melakukan teknik *palu on dolly* pada plat bodi yang penyok. Hasil yang didapat permukaan mendekati rata tetapi dibuat sedikit cekung, sehingga hanya memerlukan sedikit pendempulan. Melanjutkan dengan proses persiapan permukaan dengan cara mengupas lapisan cat lama, mengaplikasi *epoxy primer*, melakukan pendempulan, melakukan pengamplasan dempul dan melakukan *masking*. Proses pengecatan diawali dengan mengaplikasi *epoxy surfacer*, melakukan pengamplasan *epoxy surfacer*, mengaplikasi *top coat*, melakukan pengamplasan cepat pada *top coat*, mengaplikasi *clear*, melakukan pengamplasan cepat pada *clear*. Proses pengeringan dengan metode pengeringan udara dilakukan selama  $\pm 10$  jam, diakhiri dengan melakukan *polishing*. Alat yang dibutuhkan meliputi: seperangkat las *oxy-acetylene portable*, gerinda tangan, *scrapper*, spatula/*kape*, *mixing plate*, *hand block*, *cutter*, *sander*, kompresor, *spraygun*. Bahan yang dibutuhkan meliputi: plat baja, *sandpaper*, dempul, *masking paper*, kain lap, isolasi kertas, *thinner*, *epoxy primer* dan *epoxy surfacer*, *spot putty*, cat Super Gloss, cat Dana Gloss, *clear* Lesonal, *compound* dan KIT.

Hasil perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 pada bagian tengah sampai bagian belakang dalam kategori baik. Berdasarkan angket penilaian secara keseluruhan dalam hal kualitas hasil pengecatan termasuk dalam kategori baik 81,25%, sedangkan dalam hal cacat pengecatan termasuk dalam kategori sedikit yaitu 1,83%.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul Perbaikan Cat Bodi Mobil Honda Civic Excellent Tahun 1982 Bagian Tengah Sampai Bagian Belakang. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Terselesainya proyek akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada, yang terhormat :

1. Wardan Suyanto, Ed. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Martubi, M.T, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Moch Solikin, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. H. Lilik Chaerul Yuswono, M. Pd., selaku Koordinator Proyek Akhir.
5. Kir Haryana, M.Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
6. Sudiyanto, M. Pd., selaku Pembimbing Akademik.

7. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Kedua Orang Tuaku tercinta yang telah banyak mendukung serta berkat segala doanya tercapainya kesuksesan setiap langkahku.
9. Teman-teman satu proyek akhir yang selalu mendukung proyek akhir ini.
10. Rekan–rekanku angkatan 2007 Teknik Otomotif terima kasih atas segala dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan karya ini, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini, tentunya masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan proyek akhir ini sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca semuanya.

Yogyakarta, 13 Mei 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	6
G. Keaslian Gagasan .....	6
 <b>BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b>	
A. Pengertian Perbaikan dan Pengecatan Bodi Kendaraan .....	7
B. Komponen Bodi Kendaraan .....	8
C. Perbaikan Bodi Kendaraan .....	18
D. Peralatan Pengecatan .....	34
E. Bahan-Bahan Pengecatan .....	44
F. Proses Pengecatan .....	47
G. Cacat Pada Pengecatan .....	63
H. <i>Quality Check</i> .....	65



### **BAB III. KONSEP RANCANGAN**

A. Perancangan Perbaikan Cat .....	69
B. Analisis Kebutuhan Alat.....	73
C. Analisis Kebutuhan Bahan .....	73
D. Kebutuhan Bahan Baku dan Kalkulasi Biaya .....	80
E. Perencanaan Waktu Pengerjaan .....	81
F. Rancangan Pengujian .....	81

### **BAB IV. PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Proses Perbaikan Cat .....	83
B. Proses Pengecatan .....	88
C. Hasil Pengecatan .....	99
D. Pembahasan .....	106

### **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan .....	115
B. Saran .....	117
C. Keterbatasan .....	118

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	119
-----------------------------	-----

<b>LAMPIRAN</b> .....	120
-----------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konstruksi Rangka .....	9
Gambar 2. Konstruksi Luar Bodi Sedan dan Komponennya .....	9
Gambar 3. Konstruksi Atap ( <i>Roof</i> ) .....	10
Gambar 4. Konstruksi <i>Fender</i> .....	11
Gambar 5. Konstruksi <i>Grill</i> dan <i>Moulding</i> .....	12
Gambar 6. Konstruksi Lantai ( <i>Under Body</i> ) .....	12
Gambar 7. Konstruksi Pintu Depan dan Belakang .....	12
Gambar 8. Penyetelan Engsel dan <i>Lock Sticker</i> Pintu .....	15
Gambar 9. Konstruksi Pilar Tengah .....	16
Gambar 10. Konstruksi <i>Bumper</i> .....	16
Gambar 11. Konstruksi <i>Deck Lid</i> .....	17
Gambar 12. Konstruksi <i>Deck Lid/Boot Lid</i> .....	18
Gambar 13. Menggunakan <i>Vacuum Cup</i> .....	19
Gambar 14. Menggunakan <i>Bumping Spoon</i> .....	19
Gambar 15. Menarik dengan Melubangi Panel .....	20
Gambar 16. Menggunakan <i>Pry Bar</i> .....	21
Gambar 17. Teknik <i>On Dolly Hammering</i> .....	21
Gambar 18. Meratakan Plat .....	22
Gambar 19. Teknik <i>Off Dolly Hammer</i> .....	23
Gambar 20. Arah Pengikiran .....	23
Gambar 21. Teknik <i>Hot Shrinking</i> .....	23
Gambar 22. Instalasi Peralatan Las <i>Oxy-Acetylene Portable</i> .....	24
Gambar 23. Api <i>Carburizing</i> .....	29
Gambar 24. Api <i>Oxidizing</i> .....	30
Gambar 25. Api Netral .....	30
Gambar 26. Unit Kompresor .....	34
Gambar 27. Regulator dan Filter Udara ( <i>Transformer</i> ) .....	34
Gambar 28. Selang <i>Fleksibel</i> .....	35
Gambar 29. Bagian Dalam Ruang Cat ( <i>Spray Booths</i> ) .....	36
Gambar 30. Ruang Oven Pemanas .....	36
Gambar 31. Atomisasi Cat .....	37

Gambar 32. Tipe <i>Spray Gun</i> .....	37
Gambar 33. Konstruksi <i>Spray Gun</i> .....	38
Gambar 34. Setelan Fluida.....	38
Gambar 35. <i>Fan Spreader</i> .....	39
Gambar 36. Setelan Udara .....	40
Gambar 37. <i>Fluid Tip</i> .....	40
Gambar 38. <i>Air Cap</i> .....	41
Gambar 39. Cara Kerja <i>Spray Gun</i> .....	41
Gambar 40. Blok Tangan .....	42
Gambar 41. <i>Sander</i> .....	42
Gambar 42. Batang Pengaduk / <i>Paddle</i> .....	42
Gambar 43. <i>Scraper</i> dan Kape .....	43
Gambar 44. <i>Mixing Plate</i> .....	43
Gambar 45. Kertas <i>Masking</i> dan Mesin Pemotongnya.....	44
Gambar 46. Masker Pernafasan .....	44
Gambar 47. Cara Memegang <i>Spray Gun</i> .....	52
Gambar 48. Jarak Pengecatan yang Sesuai .....	53
Gambar 49. Posisi Penyemprotan .....	53
Gambar 50. Pengecatan dengan Arah <i>Horizontal</i> .....	53
Gambar 51. Pengecatan dengan Arah <i>Vertikal</i> .....	54
Gambar 52. Kecepatan Konstan.....	54
Gambar 53. <i>Overlapping</i> Setengah (1/2) .....	55
Gambar 54. Pola Tumpang Tindih.....	55
Gambar 55. Pengecatan Sudut dan <i>Overlapping</i> pada Sudut .....	55
Gambar 56. <i>Surface Profile Gauge</i> .....	66
Gambar 57. <i>Coating Thickness Meter</i> .....	67
Gambar 58. <i>Gloss Meter</i> .....	67
Gambar 59. <i>Adhesion Tester</i> .....	68
Gambar 60. Kerusakan pada Bagian Atap .....	83
Gambar 61. Kerusakan pada <i>Fender</i> Belakang Sebelah Kanan .....	84
Gambar 62. Kerusakan Pintu Belakang .....	84
Gambar 63. Kerusakan <i>Bumper</i> Belakang .....	85
Gambar 64. Pengelasan Bodi Kendaraan yang Mengalami Kerusakan.....	85

Gambar 65. Hasil Penggantian Plat pada Pintu Belakang .....	87
Gambar 66. Hasil Pengelupasan Cat Lama.....	89
Gambar 67. Pendempulan dan Pembentukan Garis Bodi ( <i>Nut</i> ) pada Atap, Pintu serta Bumper Belakang .....	90
Gambar 68. Pendempulan serta Pembentukan Garis Bodi ( <i>Nut</i> ).....	91
Gambar 69. Pengamplasan Menggunakan <i>Handblok</i> .....	91
Gambar 70. <i>Masking</i> pada Kaca .....	92
Gambar 71. Pengaplikasian <i>Epoxy Surfacers</i> .....	93
Gambar 72. Perbaikan Permukaan dengan Pendempulan pada Bagian Atap (Kiri) dan Pintu Belakang .....	93
Gambar 73. Perbaikan Permukaan dengan Pendempulan pada Pintu Belakang Sebelah Kiri (Kiri) dan Kanan .....	94
Gambar 74. Hasil Pengamplasan Basah Permukaan <i>Epoxy Surfacers</i> .....	94
Gambar 75. Pencucian Permukaan .....	94
Gambar 76. Pengecatan Cat Dasar.....	95
Gambar 77. Pengecatan Cat Warna ( <i>Colour Coat</i> ).....	96
Gambar 78. Pengaplikasian Mutiara Biru.....	97
Gambar 79. Bahan Campuran <i>Clear Gloss</i> .....	98
Gambar 80. Proses Pengaplikasian/Penyemprotan <i>Clear Gloss</i> .....	98
Gambar 81. Metode <i>Polishing</i> Secara Manual .....	99
Gambar 82. Hasil Perbaikan dan Pengecatan Atap Bagian Belakang Sebelah Kanan.....	100
Gambar 83. Hasil Perbaikan dan Pengecatan <i>Fender</i> Belakang Sebelah Kanan.....	101
Gambar 84. Hasil Perbaikan dan Pengecatan <i>Fender</i> Belakang Sebelah Kanan Bagian Atas .....	101
Gambar 85. Hasil Perbaikan dan Pengecatan Pintu Belakang.....	101
Gambar 86. Hasil Perbaikan dan Pengecatan <i>Bumper</i> Belakang.....	102
Gambar 87. Hasil Perbaikan dan Pengecatan Bodi Bagian Belakang .....	102

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nomor Grit Amplas.....	45
Tabel 2. Tipe Permukaan yang Membutuhkan <i>Polishing</i> .....	62
Tabel 3. Peralatan Perbaikan dan Pengecatan .....	73
Tabel 4. Kebutuhan Amplas .....	79
Tabel 5. Kalkulasi Biaya .....	80
Tabel 6. Rencana Pengerjaan Proyek Akhir.....	81
Tabel 7. Indikator Untuk Kualitas Hasil Pengecatan .....	82
Tabel 8. Indikator Untuk Cacat Hasil Pengecatan.....	82
Tabel 9. Hasil Penilaian Kualitas Hasil Pengecatan.....	103
Tabel 10. Hasil Penilaian Cacat Pengecatan .....	105



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	121
Lampiran 2. Angket Penilaian.....	122
Lampiran 3. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir .....	127

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju menuntut kita untuk selalu siap menghadapi kemajuan teknologi saat ini. Perubahan dan perkembangan yang semakin cepat ini, menuntut kita untuk menguasai berbagai macam teknologi. Untuk memenuhi tuntutan tersebut yang harus dipenuhi adalah keterampilan dan pengetahuan yang meluas terhadap apa yang dipelajari, baik dari pengetahuan yang bersifat sederhana sampai pada pembelajaran yang berkesinambungan. Penguasaan terhadap teknologi menjadi indikator keunggulan sebuah bangsa. Meliputi kemajuan teknologi otomotif, dengan menghadirkan banyak perkembangan pada kendaraan antara lain dibidang mesin (*engine*), ergonomi, estetika (tampilan), dan keamanan (*safety*).

Hal ini terlihat dari kendaraan bermotor tidak hanya sebagai alat transportasi, tetapi berkembang menjadi sarana berkreasi dan meraih prestasi, bahkan kendaraan akhirnya menjadi simbol status seseorang. Jika dilihat dari segi bentuk, kendaraan dahulu hanya berbentuk kotak dengan tujuan bisa untuk mengangkut penumpang ataupun barang. Namun sekarang, bentuk kendaraan berkembang sangat bervariasi, yaitu kendaraan dengan bodi yang *aerodinamis*, memiliki banyak aksesoris dan kelengkapan, terkadang kendaraan sengaja didisain memiliki ciri khas dari pabrik pembuatnya (Gunadi, 2008:2).

Semakin banyaknya produsen kendaraan yang meluncurkan mobil dengan disain dan warna baru, akan memberi dampak kepada masyarakat selaku konsumen pengguna kendaraan untuk memilikinya. Kondisi bodi dan cat mobil tidak selamanya baik. Kondisi bodi dan cat suatu kendaraan lama-kelamaan akan mengalami kerusakan/penurunan kualitas. Hal ini disebabkan dari kurangnya perawatan, korosi/pengeroposan bodi, perubahan cuaca, atau kerusakan cat karena goresan bahkan kecelakaan. Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut perbaikan dan pengecatan ulang adalah langkah yang perlu dilakukan agar tampilan kendaraan kembali terlihat bagus.

Kondisi bodi dan cat pada kendaraan merupakan hal penting yang harus diperhatikan karena menyangkut dengan nilai keindahan/tampilan dari sebuah kendaraan. Pada kendaraan-kendaraan tua akan banyak terdapat kerusakan, misalnya dempul/*putty* yang terangkat, pengeroposan pada bagian-bagian lantai, atap serta pintu dan yang paling sering adalah warna cat yang sudah kusam/memudar. Proses perbaikan dan pengecatan ulang merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan kondisi kendaraan dengan bentuk bodi dan warna yang diinginkan.

Proyek akhir yang menjadi salah satu wadah kreatifitas mahasiswa dan inovasi dari hasil pemikiran mahasiswa saat ini telah berkembang tidak hanya dalam lingkup menghasilkan barang atau produk, namun saat ini proyek akhir menyentuh dalam sektor jasa, salah satunya perbaikan/rekondisi serta pengecatan ulang bodi kendaraan. Di mana dalam hal ini, diberi kebebasan

dalam pemilihan jasa baik dari sisi jenis mobilnya dan bagian yang akan dikerjakan, namun tidak melupakan target yang harus dicapai.

Kendaraan Honda Civic Excellent tahun 1982 merupakan contoh kendaraan yang mengalami penurunan nilai estetikanya. Hal ini disebabkan terdapat bagian yang mengalami *penyok*, keropos dan dempul yang pecah. Selain itu juga, terdapat masalah pada catnya, seperti cat yang terkelupas, retak, tergores dan memudar.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan perbaikan bodi dan pengecatan ulang pada mobil tersebut untuk menjadikan nilai estetikanya lebih baik. Berdasarkan alasan tersebut maka Proyek Akhir ini dikerjakan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan dapat diketahui bahwa mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 telah mengalami penurunan nilai estetika. Masalah-masalah yang terjadi pada mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 antara lain :

1. *Fender* depan sebelah kanan mengalami keropos pada bagian atas (jalur air).
2. Dudukan kaca depan pojok bawah sebelah kiri dan kanan kendaraan mengalami keropos.
3. Atap pojok belakang sebelah kanan mengalami korosi.
4. *Fender* belakang sebelah kanan luar mengalami keropos (jalur air).

5. *Fender* belakang sebelah kanan pojok atas dalam (di bawah pintu belakang) mengalami keropos.
6. Pintu belakang bagian bawah mengalami keropos.
7. *Bumper* belakang sebelah kanan bagian atasnya *penyok*.
8. Terdapat bagian yang dempulnya pecah pada atap bagian pojok belakang, *fender* belakang sebelah kanan, *fender* depan sebelah kanan bagian atas dan *bumper* belakang.
9. Terdapat cat yang mengelupas pada pintu belakang sebelah kanan, *fender* belakang sebelah kanan, atap dan bumper belakang.
10. Terdapat goresan-goresan hampir pada seluruh bodi.
11. Garis bodi (*nut*) pada *fender* depan (kiri dan kanan), pintu depan (kiri dan kanan), pintu belakang (kiri dan kanan) serta pada kedua *fender* belakang yang tidak sesuai.
12. Warna cat pada bodi kendaraan sudah pudar dan tidak menarik.

Masalah-masalah yang terdapat pada mobil Honda Civic Excellent ini mengurangi nilai estetika kendaraan sehingga membutuhkan perbaikan untuk menjadikan nilai estetikanya lebih baik. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan pekerjaan perbaikan bodi kendaraan untuk mengatasi masalah keropos, dempul yang pecah, dan *penyok* pada bodi kendaraan tersebut.

Setelah bentuk bodinya kembali seperti semula, perlu dilakukan pengecatan untuk mengatasi masalah cat yang pecah, terkelupas, tergores, maupun memudar. Saat pengecatan ulang dapat pula dilakukan penggantian warna bodi agar nilai estetikanya menjadi lebih baik.



### C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, diketahui ada banyak bagian permasalahan pada bodi mobil Honda Civic tersebut. Maka proyek akhir ini dibatasi dan difokuskan pada pembahasan mengenai perbaikan dan pengecatan bodi bagian tengah sampai bagian belakang kendaraan antara lain: atap bagian tengah sampai belakang, pintu belakang kiri dan kanan, *fender* belakang kiri dan kanan, pintu belakang dan *bumper* belakang.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah teridentifikasi pada langkah awal, selanjutnya dirumuskan beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana cara memperbaiki kerusakan cat pada bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982?
2. Bagaimana hasil perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982?

### E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan perbaikan cat bodi mobil Honda Civic tahun 1982 adalah sebagai berikut :

1. Melakukan proses perbaikan cat pada bodi mobil Honda Civic tahun 1982.
2. Mengetahui hasil perbaikan cat bodi mobil Honda Civic tahun 1982.

## **F. Manfaat**

Manfaat yang didapat dari perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan dalam mengatasi masalah-masalah kerusakan yang terjadi pada bodi kendaraan dan cara yang tepat untuk mengatasinya.
2. Meningkatkan kemampuan untuk melakukan prosedur serta proses perbaikan dan pengecatan bodi dengan baik dan benar.
3. Meningkatkan pengetahuan dalam melakukan hal-hal yang dapat mendukung kualitas hasil pengecatan.

## **G. Keaslian Gagasan**

Gagasan untuk melakukan perbaikan cat yang dilakukan pada mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 dilandasi karena terjadinya kerusakan bodi dikarenakan faktor usia dan kurangnya perawatan serta penurunan kualitas cat yang menyebabkan berkurangnya nilai estetika pada kendaraan tersebut. Hal serupa sudah pernah dilakukan dan dijadikan sebagai proyek akhir pada kendaraan yang berbeda. Sehingga hal ini merupakan inovasi dari proyek akhir yang serupa pernah dilakukan.

Kerusakan yang terjadi dan penurunan kualitas cat pada mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 diperbaiki dengan cara melakukan perbaikan bodi dan pengecatan ulang.. Serta adanya keinginan untuk melakukan penggantian warna karena dilakukannya pengecatan ulang secara menyeluruh pada bodi kendaraan.

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Pengertian Perbaikan dan Pengecatan Bodi Kendaraan**

Perbaikan bodi bertujuan memperbaiki kerusakan bodi pada kendaraan seperti terjadinya korosi/pengeroposan yang kemungkinan dikarenakan faktor usia, kurangnya perawatan bahkan kecelakaan yang mengakibatkan perubahan bentuk bodi kendaraan. Sehingga, dengan adanya perbaikan diharapkan kembali seperti bentuk semula atau bentuk yang diinginkan. Sedangkan, pengecatan adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian dikeringkan, untuk membentuk lapisan yang keras atau lapisan cat (Team Toyota,Tth : 1).

Fungsi dari pengecatan dapat dilihat melalui beberapa aspek antara lain :

##### **1. Aspek Estetika**

Pada umumnya keinginan untuk mengecat mobil, dengan alasan cat akan memberi warna dan kilapan pada kendaraan serta meningkatkan aspek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya tarik dari suatu produk. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan (Team Toyota,Tth : 1).

##### **2. Aspek Perlindungan Material**

Tujuan dari perlindungan material ini untuk melindungi bodi yang dapat mengalami kerusakan dengan mudah oleh terjadinya korosi dan tidak menjamin kekuatan aslinya, tetapi permukaan material ini dapat

dilindungi dengan cat sehingga meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama.

Dengan memahami teori tentang dasar pengecatan dapat dikenali berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada bodi mobil dan cara mengatasinya. Pemahaman ini sangat diperlukan karena setiap jenis kerusakan membutuhkan cara penanganan yang berbeda. Oleh karena itu, berikut tinjauan mengenai konsep dan teori yang mendasari proses pengecatan ulang pada mobil Honda Civic tahun 1982.

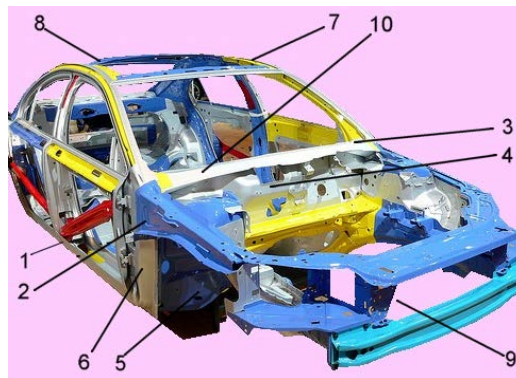
## **B. Komponen Bodi Kendaraan**

Bodi adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai tempat penumpang ataupun barang yang dibentuk sedemikian rupa memadukan berbagai unsur dari jenis kendaraan, kapasitas kendaraan, ergonomi, aerodinamis, seni, estetika dan masih banyak unsur lainnya. (Gunadi, 2008 : 46)

Di dalam bodi kendaraan terbagi dalam dua jenis yaitu :

### **1. Konstruksi Dalam**

Konstruksi dalam kendaraan terdiri dari komponen-komponen yang ada didalam bodi kendaraan, penguat-penguat dan panel-panel yang digunakan untuk menguatkan bodi kendaraan



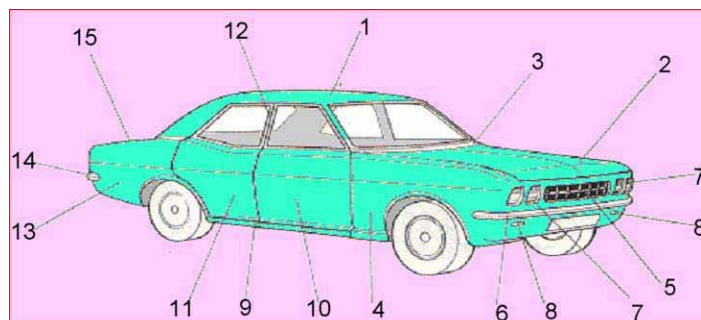
Gambar 1. Konstruksi Rangka (Gunadi, 2008 : 346)

Keterangan gambar :

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Unit lantai bodi      | 6. Bodi dudukan engsel   |
| 2. Rangka bodi samping   | 7. <i>Roof panel</i>     |
| 3. Dudukan kaca depan    | 8. Dudukan kaca belakang |
| 4. <i>Cowl panel</i>     | 9. Dudukan radiator      |
| 5. Unit rumah roda depan | 10. <i>Dash panel</i>    |

## 2. Konstruksi Luar

Bagian ini terdiri dari beberapa panel yang disatukan dengan beberapa jenis sambungan (Gunadi , 2008 : 345).



Gambar 2. Konstruksi Luar Bodi Sedan dan Komponennya (Gunadi , 2008 : 345)

Keterangan gambar :

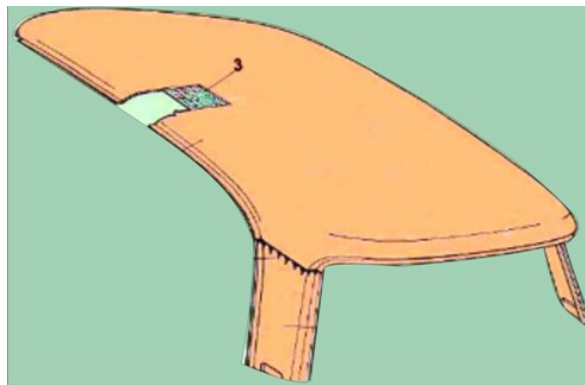
- |                        |                     |                            |
|------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1. Atap kendaraan      | 6. <i>Moulding</i>  | 11. Pintu belakang         |
| 2. <i>Engine hood</i>  | 7. Lampu depan      | 12. Pilar tengah           |
| 3. Dudukan kaca depan  | 8. Lampu kota       | 13. <i>Fender</i> belakang |
| 4. <i>Fender</i> depan | 9. Lantai kendaraan | 14. Bumper belakang        |
| 5. <i>Grill</i>        | 10. Pintu depan     | 15. <i>Deck lid</i>        |



Berikut ini penjelasan dari beberapa bagian– bagian dari konstruksi luar kendaraan antara lain sebagai berikut :

a. Atap kendaraan (*roof panel*)

Atap kendaraan merupakan bagian bodi yang paling lebar di banding bagian lain, dan memiliki konstruksi yang paling sederhana. Biasanya atap menggunakan bahan lembaran plat besi yang dilakukan pengerasan pada bagian tertentu dengan membuat alur, agar kuat apabila menerima beban atau tekanan dari atas. (Gunadi, 2008 : 354)

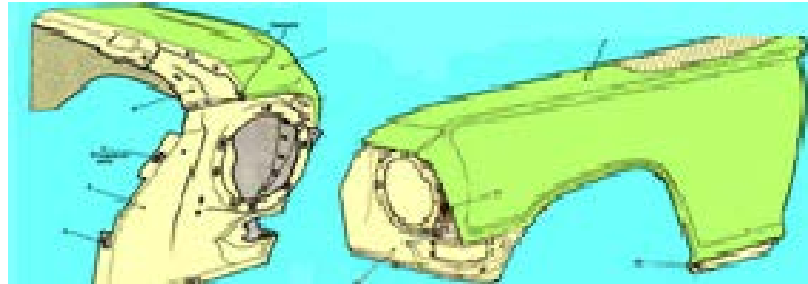


Gambar 3. Konstruksi Atap (*Roof*) (Gunadi, 2008 : 355)

b. *Fender*

*Fender* atau *wing* adalah komponen kendaraan yang menutupi roda-roda. *Fender* melindungi konstruksi suspensi dan bodi dari kotoran atau lumpur. *Fender* depan kendaraan biasanya terpasang pada konstruksi utama dari bodi menggunakan baut sehingga dapat dilepas, dan kedudukan baut dibuat mati dengan bodi utama. Sedangkan konstruksi *fender* belakang berbeda susunannya. Ada beberapa kendaraan yang memiliki *fender* belakang dapat dilepas, akan tetapi kebanyakan *fender* belakang menyatu dengan bodi bagian dalam

dengan sistem pengelasan, sehingga tidak dapat dilepas atau dilakukan penyetelan.

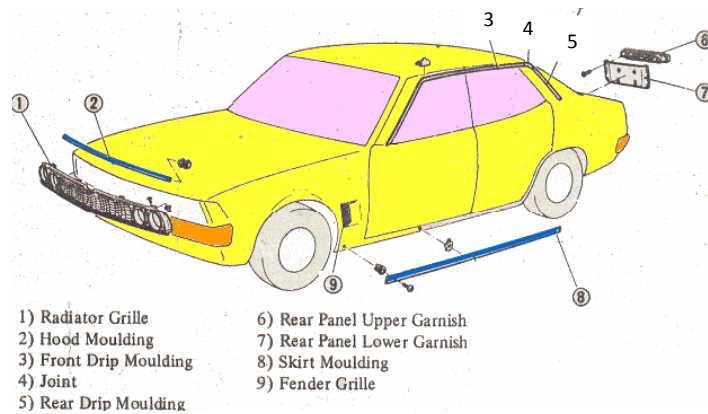


Gambar 4. Konstruksi *Fender* (Gunadi, 2008 : 353)

Apabila akan melakukan perbaikan bodi kendaraan, dengan melepas *fender*, maka semua komponen kelistrikan seperti lampu utama dan lampu *sein* harus dilepas dahulu. Jika baut-baut pengunci dari *fender* tertutup oleh komponen yang lain seperti *bumper*, *front grill*, *mirror* (kaca spion) atau komponen yang lain, maka komponen tersebut dilepas terlebih dahulu. Sedangkan untuk perbaikan cat, maka *skirt moulding* serta komponen lainnya sebaiknya juga dilepas.

#### c. *Grill* dan *moulding*

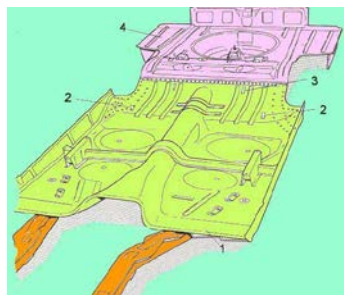
*Grill* adalah komponen yang terletak di bagian depan kendaraan yang berfungsi sebagai pengarah udara untuk pendinginan mesin, penyaring partikel yang besar agar tidak menutupi pendingin radiator, serta sebagai penghias bodi kendaraan. Pelepasan dan pemasangan *grill* ini menggunakan baut pengikat atau soket plastik. Sedangkan *mouldling* adalah komponen pemanis kendaraan yang ditempelkan pada bagian bodi luar kendaraan (Gunadi, 2008 : 372).



Gambar 5. Konstruksi *Grill* dan *Moulding* (Gunadi, 2008 : 372)

d. Lantai kendaraan (*underbody*)

Lantai biasanya terdiri dari beberapa komponen kecil yang dilas secara bersama-sama menjadi satu unit lantai. Semua panel-panel lantai memiliki penguat pada bagian bawah. Bentuk dari lantai tidaklah rata, disesuaikan dengan tujuan, diantaranya untuk tempat roda, sebagai ruang komponen kendaraan, tempat kaki penumpang, tempat dudukan komponen bodi yang lain, aspek aerodinamis, aspek estetika, aspek ergonomi dan lain sebagainya. Pada tipe komposit biasanya rata dan terpisah dengan *chassis*, sedangkan pada tipe integral (menyatu dengan *chassis*) biasanya tidak rata



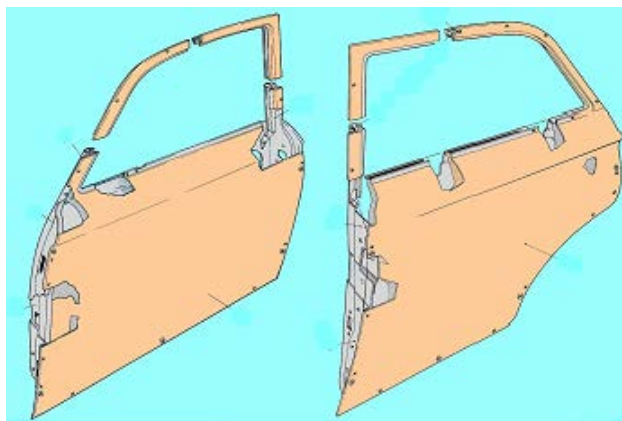
Gambar 6. Konstruksi Lantai (*Under Body*) (Gunadi, 2008 : 347)

Keterangan gambar :

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. Panel lantai depan                | 4. Panel lantai belakang |
| 2,3. Panel penahan landasan belakang |                          |

e. Pintu kendaraan

Pintu dibuat dari dua panel utama, panel luar dan panel dalam, yang terbuat dari plat baja. Pintu kendaraan memiliki kekuatan dari panel dalam yang memiliki profil tekukan dan lekukan sehingga tepinya disatukan dengan panel luar dan menjadi satu kesatuan. Pada profil pintu bagian dalam, terdapat lubang, celah dan sebagainya, yang digunakan untuk pemasangan *trim*, regulator kaca, pengunci dalam dan *handel* dalam. Bagian atas dari pintu terdapat bidang luasan yang ditutup dengan kaca, yang telah disiapkan dengan alurnya serta karet perapatnya, sehingga saat ditutup akan melindungi dari air hujan, debu dan kotoran.

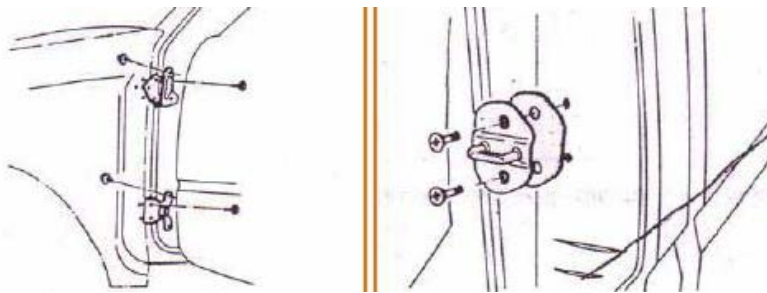


Gambar 7. Konstruksi Pintu Depan dan Belakang  
(Gunadi, 2008 : 357)

Pada perbaikan bodi kendaraan, apabila melakukan pekerjaan melepas pintu, terlebih dahulu harus melepaskan komponen yang ada di dalam pintu seperti hubungan lampu kelistrikan, audio dan lainnya. Untuk membantu menyangga pintu bagian bawah bisa menggunakan kayu. Untuk mempermudah dalam pemasangan pintu kembali, bisa

memberi tanda pada engsel dan rumahnya, baru melepas baut-baut engsel pintu, kemudian pintu dapat dilepas.

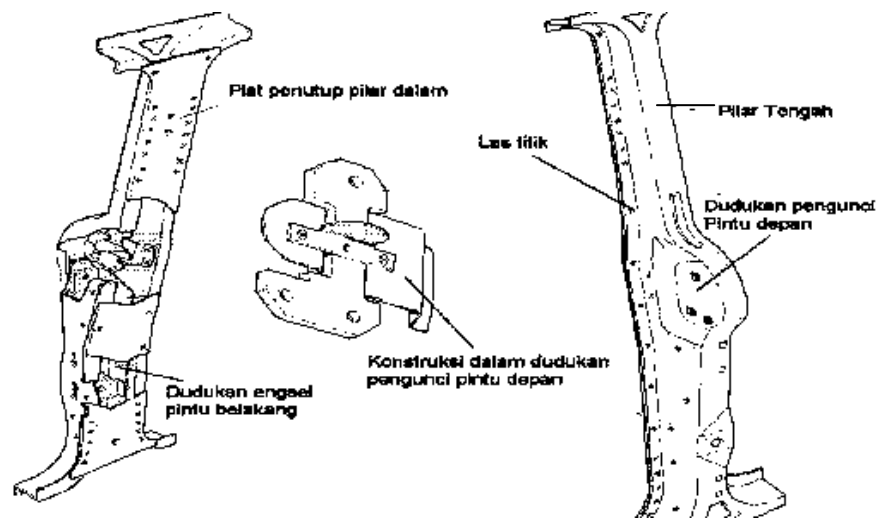
Setelah selesai melakukan perbaikan, pintu dapat dipasang dengan urutan memasang baut-baut sementara pengikat pintu dan engsel pillar samping, selanjutnya pintu distel, baut dikencangkan sempurna. Penyetelan seluruh pintu dalam arah depan-belakang dan arah atas-bawah. Penyetelan *lock striker* dapat dilakukan dengan arah kiri-kanan dan atas-bawah. Serta memberi *grease* pada engsel.



Gambar 8. Penyetelan Engsel dan *Lock Striker* Pintu  
(Gunadi, 2008 : 358)

#### f. Pilar tengah

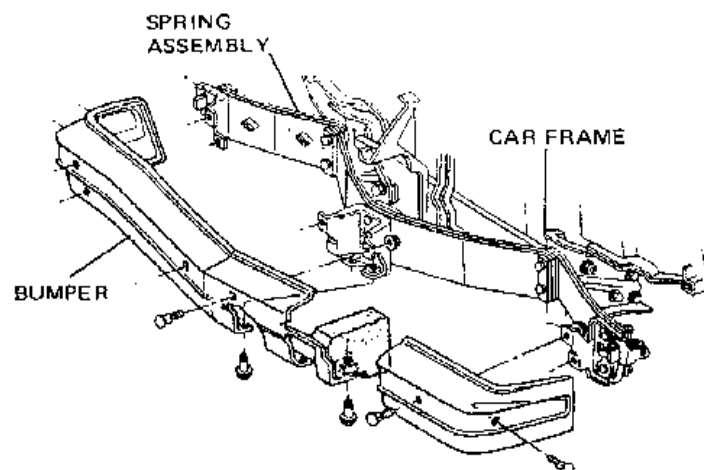
Pillar tengah merupakan penopang bagian tengah dan samping dari atap. Oleh karena itu, konstruksi ini haruslah kuat. Pada pillar tengah ini juga berfungsi sebagaiudukan engsel pintu belakang dan dudukan pengunci pintu depan. Konstruksi pillar tengah biasanya tidak beraturan (dibuat profil tekukan tertentu), yang menyebabkan konstruksi ini kuat dan kokoh, serta dibuat menyesuaikan bentuk dari pintu saat terbuka. (Gunadi, 2008 : 356).



Gambar 9. Konstruksi Pilar Tengah (Gunadi, 2008 : 356)

g. *Bumper*

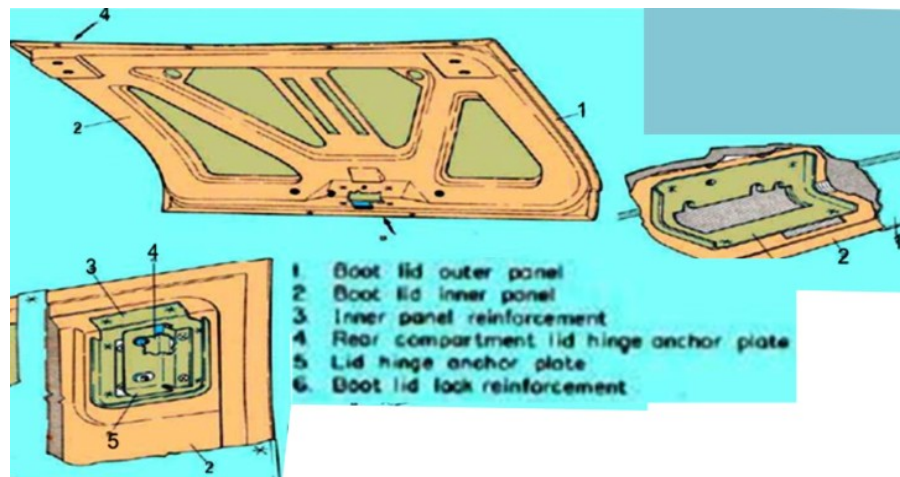
*Bumper* dibedakan menjadi *bumper* depan dan *bumper* belakang. Fungsi dari *bumper* adalah sebagai pengaman pertama terhadap bodi dan penumpangnya jika terjadi tabrakan atau benturan. Komponen *bumper* terdiri dari *bumper sub*, *bumper arm*, *bumper side*, *extention sub*, dan *bumper fiber*.



Gambar 10. Konstruksi *Bumper* (Gunadi, 2008 : 364)

h. *Deck lid* (tutup bagasi)

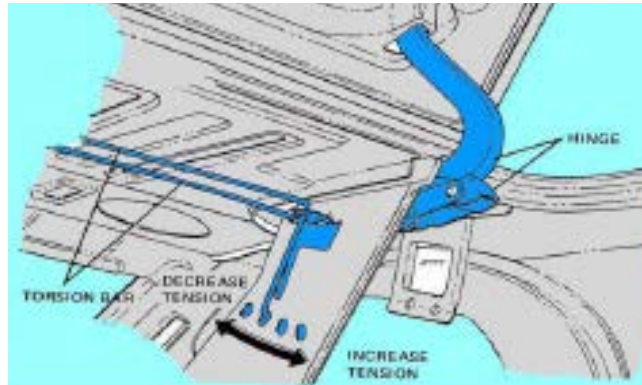
*Deck lid* merupakan bodi kendaraan (sebagian besar kendaraan sedan) pada bagian belakang sebagai tempat barang (bagasi). Komponen ini terbagi menjadi 2 panel utama, yaitu panel luar dan panel dalam yang disatukan dengan menggunakan las atau *sealant*. Bagian luar memiliki bentuk sederhana, namun bagian dalam terdiri dari rangka penguat. Untuk membuka *deck lid* biasanya disediakan *handle* di bagian luar atau dapat di buka dari ruang kemudi menggunakan kabel.



Gambar 11. Konstruksi *Deck Lid* (Gunadi, 2008 : 362)

Proses melepas *deck lid* jika akan melakukan perbaikan bodi kendaraan adalah melepaskan berbagai komponen yang ada di *deck lid* misalnya antena, kelistrikan dan lainnya. Kemudian membuka *lid hinge attaching bolt*, lalu lepaskan *torsion bar* dari sisi *lid hinge*. Setelah itu melepas konstruksi pengunci dan kabelnya. Apabila

diperlukan untuk pengecatan, maka *weatherstrip* sebaiknya juga dilepas dan sisa-sisa lem dibersihkan dari bodi.



Gambar 12. Konstruksi *Deck Lid/Boot Lid* (Gunadi, 2008 : 363)

Saat pemasangan *deck lid*, *torsion bar* terpasang pada dudukannya. Berikan *grease* secukupnya pada permukaan yang bergerak misalnya pada pengunci. Pastikan komponen terpasang dengan tepat. Saat melakukan penyetelan, kita harus melihat celah *deck lid* dengan bodi belakang, harus memiliki lebar yang sama, dengan jalan menyetel pada baut engsel. Sedangkan untuk arah atas dan bawah, kita dapat menambah *shim*.

### C. Perbaikan Bodi Kendaraan

Beberapa metode perbaikan bodi kendaraan yang digunakan untuk memperbaiki bodi kendaraan tergantung dari (Gunadi, 2008 : 398) :

1. Kualitas pekerjaan yang diharapkan.
2. Peralatan yang dimiliki.
3. Jenis kerusakan yang terjadi.
4. Nilai atau harga dari kendaraan.



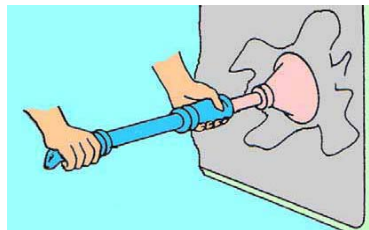
Beberapa teknik perbaikan bodi kendaraan diantaranya (Gunadi, 2008 : 399) :

#### 1. Teknik *Vacuum Cup*

Teknik ini digunakan untuk memperbaiki bodi kendaraan akibat benturan yang menyebabkan mulurnya plat bodi, namun tidak melebihi batas elastisitas.

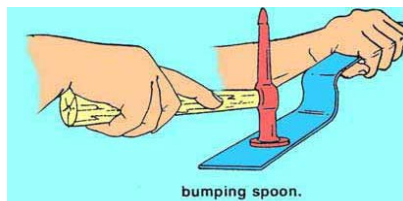
Cara menggunakan *vacuum cup* sebagai berikut :

- a. Membersihkan permukaan bodi dari debu dan kotoran
- b. Menarik *vacuum cup* ke arah luar (ke arah bentuk awal dari bodi)



Gambar 13. Menggunakan *Vacuum Cup* (Gunadi, 2008 : 400)

- c. Bila diperlukan dengan bantuan alat lain seperti *sliding hammer* untuk menarik permukaan plat bodi yang tidak bisa dilakukan dengan tangan biasa. Dan penggunaan alat bantu *crane* untuk membantu perbaikan pada permukaan atap kendaraan.
- d. Apabila permukaan plat bodi belum bisa dipulihkan dengan *vacuum cup* dengan sempurna, maka teknik penggunaan *bumping spoon* dan palu bisa menjadi alternatif.



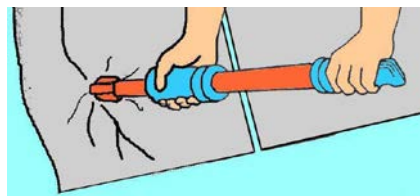
Gambar 14. Menggunakan *Bumping Spoon* (Gunadi, 2008 : 400)

## 2. Teknik Batang Penarik dengan *Sliding Hammer*

Teknik ini dipergunakan untuk perbaikan pada kerusakan bodi kendaraan yang mengalami penyok yang tidak beraturan, atau membentuk sudut yang memiliki kekuatan yang lebih besar sehingga diperlukan daya yang besar untuk mengembalikan plat bodi ke kondisi semula.

Ada 2 macam cara yang bisa dilakukan :

- a. Cara pertama adalah dengan melubangi plat yang rusak kemudian ditarik, setelah itu lubang bekas pada plat bodi tadi di tutup kembali.

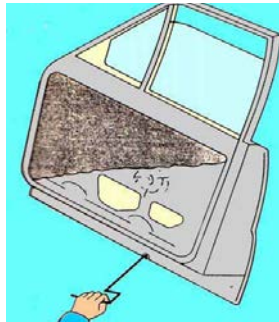


Gambar 15. Menarik dengan Melubangi Panel (Gunadi, 2008 : 401)

- b. Cara kedua adalah dengan memasang pengait pada panel yang rusak dengan menggunakan las. Kemudian dari pengait tadi, panel yang rusak bisa ditarik dengan menggunakan tangan atau bila perlu menggunakan *slidding hammer*.

## 3. Teknik Batang Pengungkit (*Pry Bar*)

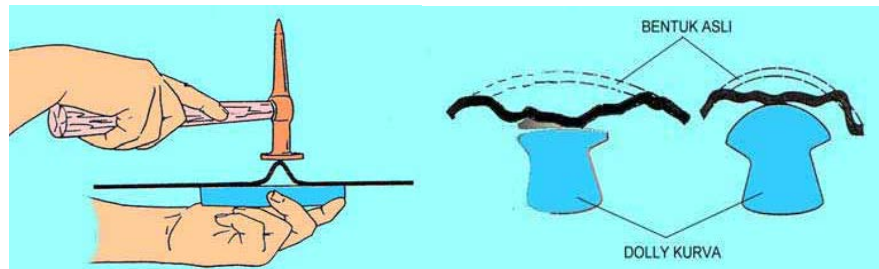
Teknik ini dipergunakan untuk perbaikan kerusakan plat bodi kendaraan di tempat-tempat yang sulit dijangkau. Misalkan, pada bagian pintu kendaraan yang tempatnya terlalu sempit. Teknik ini dilakukan dengan menyelipkan *pry bar* melalui celah sempit yang ada pada bagian bawah dari pintu, atau jika perlu membuat lubang pada pintu yang nanti akan di tutup dengan *door trim*.



Gambar 16. Menggunakan *Pry Bar* (Gunadi, 2008 : 403)

#### 4. Teknik *On Dolly Hammering*

Teknik ini adalah hal yang paling sering dipergunakan karena peralatan ini merupakan peralatan standar perbaikan bodi kendaraan. Pemilihan palu dan *dolly* yang tepat sangat penting karena akan menentukan hasil akhir pengerjaan



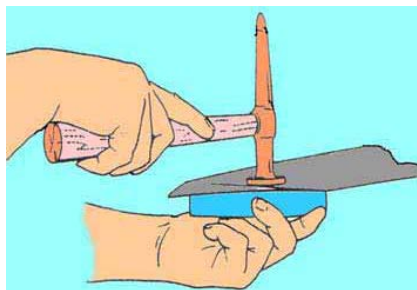
Gambar 17. Teknik *On Dolly Hammering* (Gunadi, 2008 : 404)

Teknik *palu on dolly* dilakukan dengan cara memukulkan palu pada bagian plat yang terjadi kerusakan, sedangkan pada bagian bawahnya dilandasi dengan *dolly*. Dengan cara ini plat bisa kembali rata, dengan konsekuensi struktur dari logam akan menekan ke sekeliling kerusakan tadi. Setelah kerusakan yang terjadi sudah berkurang, kelengkungan akan sulit dihilangkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini dengan

mengusahakan plat tidak cembung, tetapi diusahakan cekung kemudian dilakukan pendempulan.

Langkah-langkah perbaikan dengan teknik *palu on dolly* adalah :

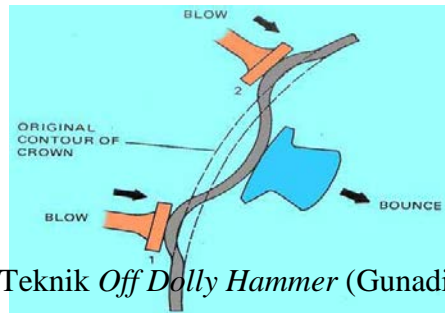
- a. Pegang bagian belakang dari *dolly* dengan menggunakan tangan kiri sedangkan palu dipegang dengan tangan kanan.
- b. Lakukan latihan memukul pada permukaan *dolly* sehingga akan terasa nyaman memegang *dolly* dan palu.
- c. Letakkan *dolly* pada bagian plat yang rusak
- d. Ayunkan palu ke plat yang rusak dengan pelan-pelan terlebih dahulu setelah dirasa tepat, lakukan berulang-ulang dengan tenaga secukupnya sampai permukaan mendekati hasil yang rata.



Gambar 18. Meratakan Plat (Gunadi, 2008 : 406)

##### 5. Teknik *Off Dolly Hammering*

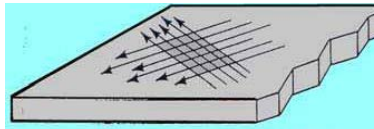
Teknik ini dipergunakan pada bagian yang mengalami kerusakan penyok yang luas, teknik ini merupakan kebalikan dari *palu on dolly* karena yang dipukul adalah sekeliling dari *dolly* yang ditempatkan pada pusat plat yang penyok. Gerakan tangan kiri yang memegang *dolly* akan mendorong plat yang penyok keatas ketika palu ditarik.



Gambar 19. Teknik *Off Dolly Hammer* (Gunadi : 2008 : 406)

#### 6. Teknik Pengikiran

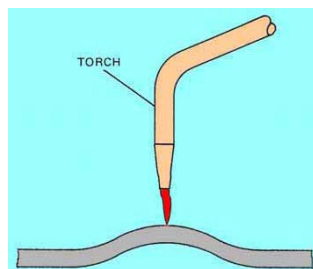
Teknik ini dipergunakan untuk meratakan permukaan plat yang mengalami kerusakan yang meninggalkan sudut serta dengan bekas pengelasan pada bodi, kikir dipergunakan untuk pekerjaan *finishing* meratakan sebelum dilakukan pengamplasan.



Gambar 20. Arah Pengikiran (Gunadi, 2008 : 407)

#### 7. Teknik *Hot Shrinking*

Teknik ini dilakukan dengan memanfaatkan sifat dari logam yang dipanaskan akan memuai dan didinginkan akan mengerut. Plat bodi yang melengkung/penyok dipanaskan dengan mengayunkan *brander* las dengan arah memutar hingga plat mengembang (warna merah) kemudian didinginkan dengan udara/air secara tiba-tiba.



Gambar 21. Teknik *Hot Shrinking* (Gunadi, 2008 : 407)

## 8. Teknik Pemotongan Bodi dan Pengelasan

Teknik ini diambil jika kerusakan bodi yang terlalu parah dan dengan perkiraan akan menghabiskan banyak biaya sehingga alternatif dengan memotong bodi kendaraan yang rusak kemudian mengganti dengan bodi mobil lain yang tidak dipergunakan atau dengan menggunakan plat baru. Kebanyakan, penyambungan plat baru dengan bodi mobil dilakukan dengan menggunakan las.

Las *oxy-acetylene* (oksigen-asetilen) adalah semua proses pengelasan yang menggunakan campuran oksigen dan gas asetilin untuk membuat api sebagai sumber panas untuk mencairkan benda kerja. Oksigen dan asetilen dicampur dalam suatu alat dengan komposisi tertentu sehingga api yang dihasilkan dapat mencapai suhu maksimum. (Gunadi, 2008 : 133)

### a. Peralatan las oksigen-asetilen

Peralatan asetilin antara lain terdiri dari :



Gambar 22. Instalasi Peralatan Las *Oxy-Acetylene Portable*  
(Gunadi, 2008 : 157)

### 1) Tabung oksigen

Tabung oksigen adalah suatu silinder yang terbuat dari baja yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan gas oksigen yang mempunyai tekanan tinggi ( $\pm 150 \text{ kg/cm}^2$ ). Ukuran tabung oksigen terdiri atas tabung kecil dan tabung besar.

### 2) Tabung asetilen

Tabung asetilen adalah suatu silinder atau botol yang terbuat dari bahan baja yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan gas asetilen dengan tekanan kerja tertentu.

Dalam tabung asetilen terdapat beberapa alat misalnya bahan berpori seperti kapas sutra tiruan atau asbes yang berfungsi sebagai penyerap aseton, yaitu bahan agar asetilen dapat larut dengan baik dan aman dibawah pengaruh tekanan.

### 3) Regulator

*Regulator* pada las *oxy-acetylene* merupakan suatu peralatan mekanis yang digunakan untuk mengatur tekanan gas, agar besarnya tekanan relatif tetap selama pengelasan berlangsung, walaupun tekanan dalam tabung terus menurun karena pemakaian. Tekanan asetelin berbeda dengan tekanan oksigen sehingga pada las *oxy-acetylene* diperlukan dua buah *regulator*, yaitu *regulator* asetelin dan *regulator* oksigen. Secara prinsip kerja *regulator* untuk *acetylene* maupun oksigen sama, namun berbeda kapasitasnya. Agar

tidak tertukar, maka *regulator* asetilen memakai ulir kiri sedangkan *regulator* oksigen memakai ulir kanan (Gunadi, 2008: 146).

#### 4) *Manometer*

*Manometer* merupakan alat untuk mengukur tekanan gas, yang masuk ke *regulator* (tekanan di dalam tabung) dan tekanan yang akan keluar dari *regulator* (tekanan kerja). Jadi setiap *regulator* dilengkapi dua buah *manometer* (Gunadi, 2008: 148).

#### 5) *Selang*

Selang las digunakan untuk menyalurkan gas yang keluar dari generator atau *regulator* ke pembakar (*brander*). Beberapa persyaratan utama selang gas antara lain: kedap terhadap gas (tidak bocor), mampu menahan tekanan gas, tahan terhadap minyak atau pelumas, dan tidak kaku (Gunadi, 2008: 149).

#### 6) *Brander*

*Brander* berfungsi untuk mencampur oksigen dengan gas asetelin dan membakarnya, juga untuk mengarahkan api yang dihasilkan. Bagian utama *brander* meliputi katup pengatur api, tangkai (pegangan), pencampur gas dan ujung/moncong *brander*.

#### b. Prosedur pengelasan las *oxy-acetylene*

Prosedur pengelasan las *oxy-acetylene* adalah sebagai berikut (Gunadi, 2008 : 162) :



### 1) Persiapan

Mempersiapkan area kerja dari material yang mudah terbakar serta mengupayakan ventilasi yang cukup. Bila perlu tambahkan alat penghisap asap pengelasan pada tempat kerja. Memeriksa instalasi peralatan las dari kebocoran gas pada sambungan.

Menyiapkan seluruh peralatan pengelasan yang diperlukan, termasuk alat-alat perlengkapan keselamatan kerja. Mempersiapkan benda kerja yang akan dilas. Bersihkan permukaan benda kerja dari minyak, karat, ataupun kotoran-kotoran yang dapat mengganggu pengelasan. Setelah benda kerja dibersihkan, tempatkan benda kerja pada posisi yang stabil untuk dilas.

### 2) Menyalakan dan mengatur api

Memastikan kran asetelin dan oksigen pada *brander* dalam kondisi tertutup. Cara mengatur tekanan kerja gas asetelin:

- a) Membuka katup tabung asetelin sepenuhnya agar gas asetelin dalam tabung mengisi *regulator*.
- b) Membuka katup *regulator* asetelin dan mengatur tekanan kerja gas asetelin sesuai ukuran *brander* yang digunakan. Pada umumnya tekanan kerja gas asetelin berkisar antara 5 psi.
- c) Membuka kran asetelin pada *brander*, hingga gas asetelin mengalir keluar melalui ujung moncong *brander*. Atur kembali tekanan kerja gas asetelin pada regulator hingga stabil sesuai

tekanan kerja yang diijinkan. Tutup kembali kran asetelin pada *brander*.

Mengatur tekanan kerja gas oksigen dengan cara sebagai berikut:

- a) Membuka katup tabung oksigen sepenuhnya agar gas oksigen dalam tabung mengisi *regulator*.
- b) Membuka katup *regulator* oksigen dan mengatur tekanan kerja gas oksigen sesuai dengan ukuran *brander* yang digunakan. Pada umumnya tekanan kerja gas oksigen berkisar antara 10 psi.
- c) Membuka kran oksigen pada *brander*, hingga gas oksigen mengalir keluar melalui ujung moncong *brander*. Atur kembali tekanan kerja gas oksigen pada *regulator* hingga stabil sesuai tekanan kerja yang diijinkan. Tutup kembali kran oksigen pada *brander*.

Mengatur nyala api las *oxy-acetylene* dengan cara sebagai berikut:

- a) Memulai menyalakan api las, dengan membuka sedikit kran asetelin pada *brander* ( $\pm 1/8$  putaran) hingga terdengar gas asetelin mengalir keluar dari ujung moncong *brander*.
- b) Arahkan moncong *brander* ke area yang aman, kemudian gunakan korek api las untuk menyalakan api asetelin. Api asetelin berwarna kuning dan menimbulkan jelaga.
- c) Membuka kran oksigen sedikit demi sedikit, perhatikan perubahan api las pada ujung moncong *brander*.

- d) Atur pembukaan kran asetelin dan oksigen hingga diperoleh api las yang diinginkan.
- e) Apabila api las mati, nyalakan dan atur kembali dengan menutup kran oksigen sebelum menyalakan api asetelin.

Secara garis besar api yang dihasilkan dari campuran antara oksigen dengan asetelin ada tiga macam, yaitu (Gunadi, 2008 : 139) :

a) Api karburasi (*carburizing*)

Api karburasi dihasilkan oleh campuran yang terlalu banyak acetylene atau kekurangan oksigen. Api karburasi cocok untuk mengelas baja lunak kadar karbon rendah, untuk mengelas permukaan, membrasing, menyolder dan las alumunium. Ciri-ciri api karburasi adalah ujung api inti tumpul. Api karburasi mempunyai api asetelin dan lidah api (api luar) yang semakin panjang dan berjelaga bila proporsi asetelin semakin besar.



Gambar 23. Api *Carburizing* (Gunadi, 2008: 140)

b) Api oksidasi (*oxidizing*)

Api oksidasi dihasilkan oleh campuran yang terlalu banyak oksigen atau kekurangan asetelin. Ciri-ciri api oksidasi adalah api inti berbentuk runcing dan pendek. Api asetelin hampir tidak terlihat, dan lidah apinya pendek. Api oksidasi mengeluarkan suara

gemerisik (mendesis). Api oksidasi cocok digunakan untuk pengerjaan pemotongan logam.



Gambar 24. Api *Oxidizing* (Gunadi, 2008: 141)

### c) Api netral

Api netral dihasilkan oleh campuran seimbang, 1 : 1 antara oksigen dan asetelin. Api netral tidak mempunyai api asetelin, tidak berjelaga, tidak berdesis tetapi ujungnya tidak runcing. Api netral merupakan api yang digunakan mengelas hampir semua jenis bahan logam, kecuali yang telah disebut pada api karburasi dan oksigen, serta bahan tertentu yang sensitif terhadap gas asetelin atau gas hasil reaksinya dengan oksigen, misalnya titanium.



Gambar 25. Api Netral (Gunadi, 2008: 141)

### 3) Melaksanakan pengelasan

Arahkan api las ke permukaan kampuh sambungan untuk mulai memanaskan benda kerja. Gunakan kerucut nyala api dalam yang berwarna kebiruan untuk memanasi permukaan benda kerja (biasanya menghasilkan jarak berkisar antara 3–5 mm antara ujung/moncong *brander* dengan permukaan benda kerja), karena pada nyala itulah

dihasilkan temperatur nyala api yang paling tinggi. Banyaknya panas nyala api yang disalurkan ke benda kerja tergantung pada jarak kerucut api las ke permukaan benda kerja yang dipanasi, dan besar sudut kemiringan moncong *brander* terhadap permukaan benda kerja.

Permukaan logam akan mulai mencair dan terlihat mengkilap, lanjutkan proses pemanasan kampuh las hingga meleleh dan terbentuk kolam kecil pada kampuh sambungan (biasa disebut kawah lasan). Agar terjadi ikatan las, kedua bagian benda kerja harus meleleh pada saat dilakukan pengelasan.

Setelah kedua benda kerja meleleh bersama dan membentuk kawah lasan, gunakan api las untuk sedikit mengaduk kawah lasan agar kedua benda kerja menyatu dan menghasilkan jalur sambungan lasan. Bila perlu masukkan bahan tambah untuk membantu penyatuan kedua bagian benda kerja. Setelah terjadi penyatuan kawah lasan, gerakkan api las secara perlahan dan kontinyu mengikuti jalur kampuh sambungan hingga selesai.

#### Posisi Pengelasan

##### a. Mengelas posisi mendatar (*flat*)

- (1) Kemiringan *nozzle* antara  $60^{\circ} - 70^{\circ}$ , dan kemiringan bahan tambah antara  $30^{\circ} - 40^{\circ}$ .
- (2) Bahan tambah dipanasi hingga mencair, dan digerakkan mengayun (kiri-kanan) untuk mengaduk kawah lasan.

b. Mengelas posisi horisontal

- (1) Posisi *nozzle* dimiringkan ke bawah  $10^{\circ}$  dari garis horizontal
- (2) Apabila cairan las terlihat akan meleleh, jauhkan nyala api las dari kawah lasan, dan ayunan *nozzle* dilakukan sekecil mungkin.

c. Mengelas posisi vertikal

- (1) Bahan tambah di posisikan di antara nyala api las dengan kawah cair. Sudut bahan tambah  $45^{\circ}$ – $60^{\circ}$  dan sudut *nozzle*  $80^{\circ}$  terhadap jalur lasan.
- (2) Pengelasan dimulai dengan mencairkan las titik pengikat bawah untuk membentuk rigi-rigi las, kemudian dilakukan pengelasan ke arah atas.
- (3) *Nozzle* dan bahan tambah diayun ke samping (kiri-kanan) dengan arah gerakan berlawanan.

d. Pengelasan Posisi Atas Kepala (*Overhead*)

- (1) Kemiringan *nozzle*  $70^{\circ}$ – $80^{\circ}$  terhadap benda kerja dan kemiringan bahan tambah  $20^{\circ}$ – $30^{\circ}$  terhadap benda kerja.
- (2) Pengelasan arah maju dilakukan untuk menyambung benda kerja dengan ketebalan mencapai 6 mm.

4) Mematikan api dan memeriksa hasil lasan

Setelah proses pengelasan selesai, matikan nyala api las dengan mengikuti prosedur berikut:

- 1) Untuk sistem tekanan tinggi, matikan nyala api las dengan terlebih dahulu menutup kran asetelin pada *brander*, kemudian diikuti dengan menutup kran oksigen pada *brander*.
- 2) Untuk sistem tekanan rendah, matikan nyala api las dengan terlebih dahulu menutup kran oksigen pada *brander*, baru kemudian diikuti dengan menutup kran asetelin pada *brander*.

Bersihkan terak yang ada pada jalur lasan menggunakan palu terak dan sikat kawat baja sewaktu benda kerja masih panas. Hal ini akan memudahkan pembersihan terak dari benda kerja.

5) Mengakhiri pekerjaan lasan

Apabila pekerjaan las sudah selesai dan peralatan las tidak akan digunakan lagi, lakukan prosedur berikut ini:

- 1) Matikan api las dengan menutup semua kran *brander* sesuai prosedur yang benar, kemudian kencangkan katup tabung oksigen hingga tertutup rapat.
- 2) Buka kran oksigen pada *brander* untuk mengeluarkan sisa tekanan kerja oksigen yang terdapat di sepanjang saluran oksigen. Tutup kembali kran oksigen pada *brander* setelah tekanan kerja habis (*manometer* tekanan kerja *regulator* oksigen menunjuk angka 0).
- 3) Mendorkan katup *regulator* oksigen untuk memutuskan hubungan antara saluran dari tabung oksigen dengan saluran tekanan kerja.
- 4) Ulangi langkah di atas pada saluran gas asetilen.

#### D. Peralatan Pengecatan

Peralatan pengecatan yang diperlukan antara lain:

##### 1. Kompresor Udara

Kompresor berfungsi untuk menghasilkan tekanan udara/angin yang baik dan bersih selama berlangsungnya proses pengecatan. Lubang hisap udara dilengkapi dengan *filter* yang dapat mencegah uap air, debu dan kotoran masuk.



Gambar 26. Unit Kompresor (Gunadi, 2008 : 443)

##### 2. Air Transformer

Udara yang telah dimampatkan di dalam tangki dapat menimbulkan kondensasi atau uap air meskipun pada lubang hisap kompresor telah dilengkapi dengan filter udara, maka diperlukan penyaring dan pengaturan kembali tekanan udara dari dalam tangki dengan *air transformer*. *Air transformer* terdiri dari dua bagian yaitu kondensor/*filter* dan *regulator*.



Gambar 27. *Regulator dan Filter Udara (Transformer)* (Gunadi, 2008 : 445)



Kondesor/*filter* berfungsi untuk menyaring dan mendinginkan/mengembunkan uap air yang ada pada udara yang masuk ke saluran pipa-pipa karena dapat mengganggu proses dan hasil pengecatan. Juga berfungsi untuk mengurangi tekanan dan mengaturnya tetap stabil sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan, regulator juga dilengkapi dengan *pressure gauge* untuk mengetahui tekanan masuk dari kompresor dan tekanan pemakaian juga dilengkapi katup kran yang dapat diatur.

### 3. Selang Udara

Selang udara berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan dari unit penyalur ke unit pengguna seperti *air sander*, *spray gun* dan sejenisnya, selang udara terbuat dari campuran plastik dan karet yang dilapisi anyaman nilon supaya lentur namun tetap kuat terhadap tekanan sehingga memudahkan bergerak selama proses pengecatan dan pekerjaan sejenisnya.



Gambar 28. Selang *Fleksibel* (Gunadi, 2008 : 446)

### 4. Ruang Cat (*spray booths*)

Ruang cat merupakan ruangan berventilasi khusus dan aman yang disediakan untuk melakukan proses pengecatan. Ruangan ini dilengkapi dengan kipas *exhaust* yang berfungsi untuk menghisap debu, uap air dan kotoran di dalam ruangan supaya tidak ikut menempel bersama dengan cat.



Gambar 29. Bagian dalam Ruang Cat (*spray booths*)  
(Gunadi, 2008 : 447)

#### 5. Ruang Pemanas (*oven*)

*Oven* merupakan ruangan khusus yang mempunyai seperangkat alat yang bisa menghasilkan panas yang stabil dengan temperatur sesuai yang dibutuhkan untuk mengeringkan cat dalam waktu yang relatif singkat.

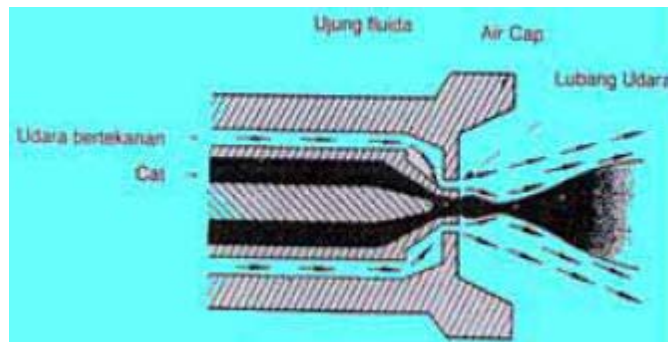
Pemanas berfungsi untuk membantu mempercepat proses pengeringan cat. Sumber panas oven berasal dari pembakaran bahan bakar yang disalurkan lewat saluran tertentu sehingga panas di dalam ruang merata atau panas dari beberapa lampu pijar yang dipasang di dalam ruangan.



Gambar 30. Ruang *Oven* Pemanas (Gunadi, 2008 : 447)

#### 6. *Spray Gun*

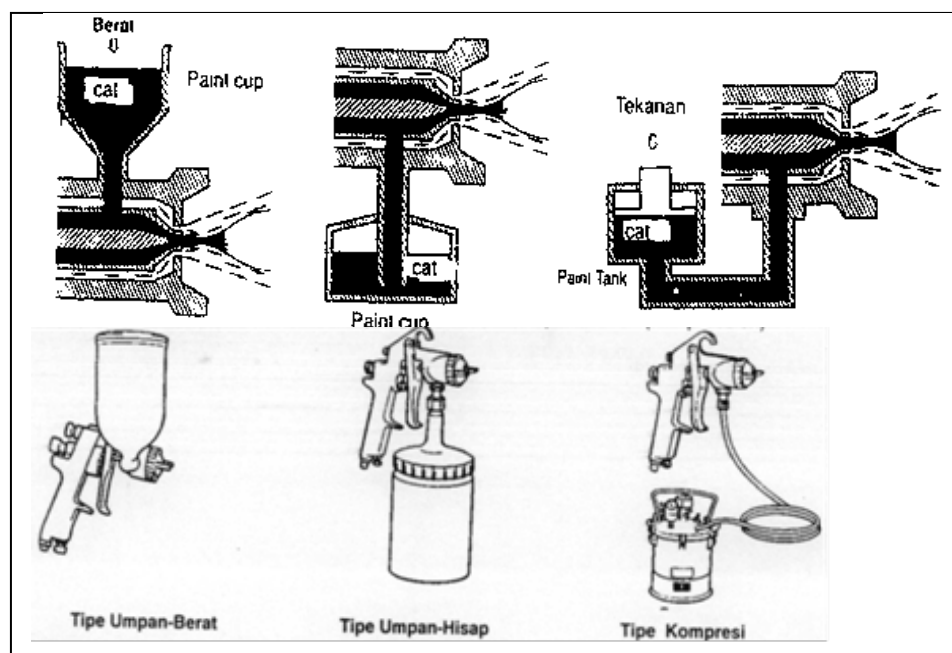
*Spraygun* adalah suatu peralatan pengecatan yang menggunakan udara kompresor untuk mengaplikasi cat yang diatomisasikan pada permukaan benda kerja. (Gunadi, 2008 : 449)



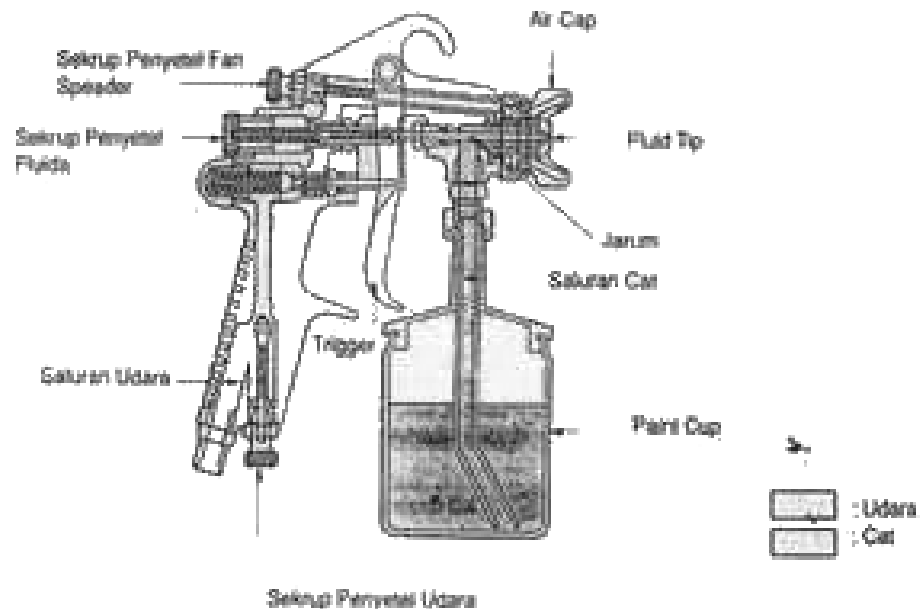
Gambar 31. Atomisasi Cat (Gunadi, 2008 : 450)

a) Tipe *spray gun*

Ada tiga tipe *spray gun*, yaitu : tipe umpan-berat (*gravity feed*), umpan-hisap (*suction-feed*), dan tipe kompresi (*compression*).

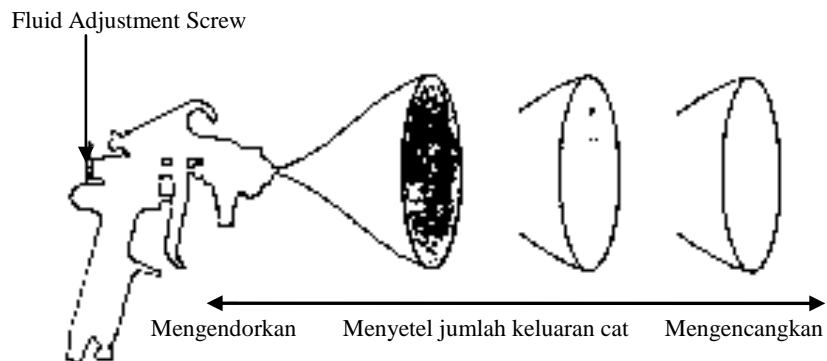


Gambar 32. Tipe *Spray Gun* (Team Toyota, Tth: 2)

b) Konstruksi *spray gun*Gambar 33. Konstruksi *Spray Gun* (Gunadi, 2008 : 451)

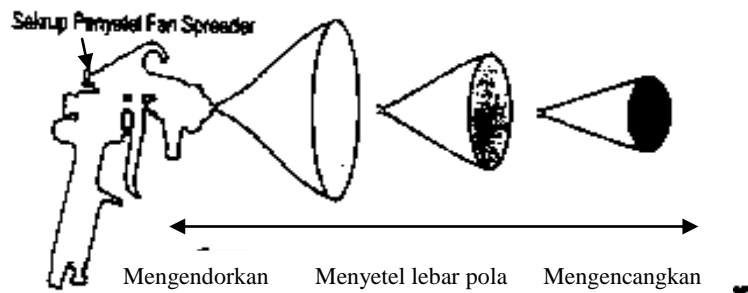
## 1) Sekrup penyetel fluida

Jumlah keluar cat dapat disetel dengan mengatur jumlah gerakan jarum. Mengendorkan sekrup penyetel akan menambah jumlah pengeluaran cat, dan mengencangkan sekrup mengurangi jumlah pengeluaran cat. Pengencangan sekrup penyetel sepenuh langkah, akan menghentikan aliran cat.

Gambar 34. Setelan *Fluida* (Team Toyota, Tth: 3)

## 2) Sekrup penyetel *fan spreader*

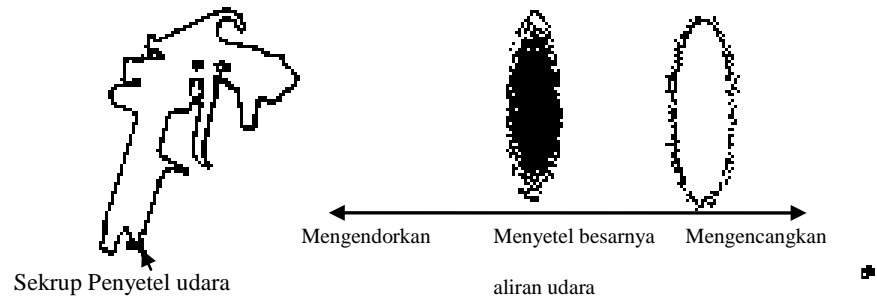
Sekrup ini berfungsi untuk menyetel bentuk pola semprotan. Mengendorkan sekrup membuat pola *oval* (lonjong), dan mengencangkan sekrup membuat pola lebih bulat. Pola yang *oval* lebih cocok untuk menyemprotkan cat pada area kerja yang besar. Sedangkan pola yang lebih bulat akan cocok untuk menyempotkan cat pada area yang lebih kecil



Gambar 35. *Fan Spreader* (Team Toyota, Tth: 4)

## 3) Sekrup penyetel udara

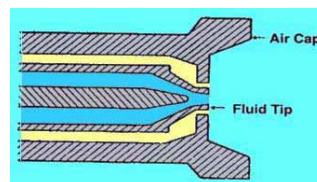
Sekrup ini berfungsi untuk menyetel besarnya tekanan udara. Mengendorkan sekrup penyetel berarti menambah tekanan udara, dan mengencangkan sekrup penyetel akan mengurangi tekanan udara. Mengencangkan sepenuh langkah sekrup penyetel, akan menghentikan tekanan udara. Tekanan udara yang tidak mencukupi, akan mengurangi atomisasi cat, dan tekanan udara yang berlebihan akan menyebabkan percikan cat, jadi akan menambah jumlah cat yang diperlukan.



Gambar 36. Setelan Udara (Team Toyota, Tth: 4)

#### 4) *Fluid tip*

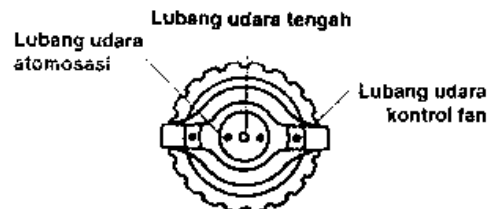
*Fluid tip* berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan jumlah cat dari *spray gun* ke dalam *air stream*. Pada *fluid tip* terdapat suatu *taper* (ketirusan). Pada saat jarum menyentuh *taper* ini, aliran cat dihentikan. Jumlah cat yang dikeluarkan akan tergantung pada ukuran pembukaan *fluid tip* disaat jarum menjauhi *tip*.

Gambar 37. *Fluid Tip* (Gunadi, 2008 : 453)

#### 5) *Air cap*

*Air cap* berfungsi mengeluarkan udara untuk membantu atomisasi/pengkabutan cat. *Air cap* memiliki lubang-lubang udara sebagai berikut, lubang udara tengah untuk membuat kevakuman pada *fluid tip* dan menyemburkan cat, lubang udara *control fan* menggunakan tenaga udara kompresor untuk menentukan bentuk pola semprotan, dan lubang udara atomisasi untuk menyebarkan

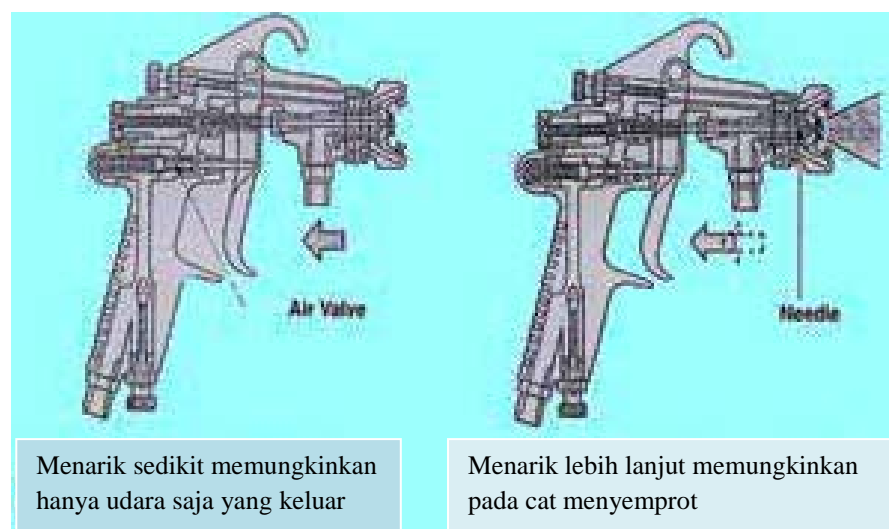
atomisasi cat. Fungsi lainnya adalah untuk mengubah arah pola semprotan, yaitu dengan cara memutar *air cap*.



Gambar 38. *Air Cap* (Team Toyota, Tth: 5)

#### 6) *Trigger*

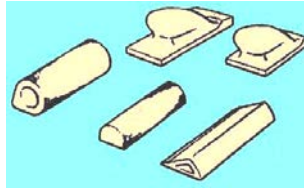
Menarik *trigger* akan menyebabkan udara dan cat menyemprot. *Trigger* bekerja di dalam dua tahap. Menarik *trigger* pada permulaan akan membuka katup udara, sehingga hanya udara saja yang menyemprot. Menarik *trigger* lebih lanjut, akan menyebabkan jarum terbuka, sehingga cat menyemprot bersamaan dengan udara. Tipe konstruksi ini dirancang untuk membuat atomisasi yang konsisten pada saat *trigger* ditarik.



Gambar 39. Cara Kerja *Spray Gun* (Gunadi, 2008 : 454)

### 7. Blok Tangan (*hand block*)

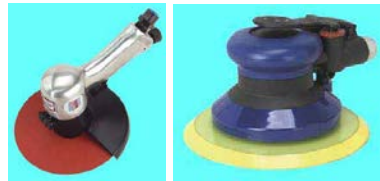
Blok tangan adalah blok dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual supaya hasilnya rata pada seluruh permukaan.



Gambar 40. Blok Tangan (Gunadi, 2008 : 460)

### 8. *Sander*

*Sander* adalah alat pengikis dimana amplas dipasang dan digunakan untuk mengamplas lapisan cat, *putty/surfacer*.



Gambar 41. *Sander* (Gunadi, 2008: 460)

### 9. Pengaduk (*paddle*)

Pengaduk digunakan untuk mencampur *putty/surfacer* supaya membentuk kekentalan yang merata dan juga membantu mengeluarkan cat atau *surfacer* dari kaleng ke wadah pencampur. Bahan ini terbuat dari metal, kayu atau plastik, dan beberapa diantaranya memiliki skala untuk mengukur campuran *hardener* dan *thinner*.

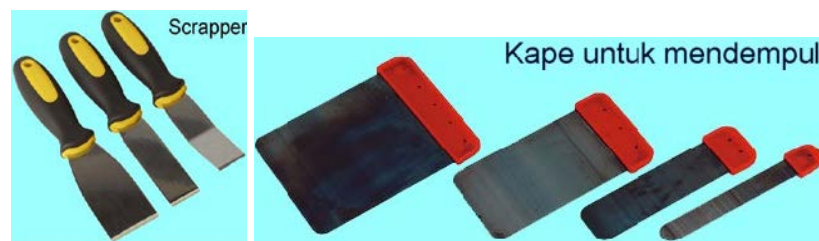


Gambar 42. Batang Pengaduk/*Paddle* (Gunadi, 2008 : 461)



#### 10. Spatula (*kape*)

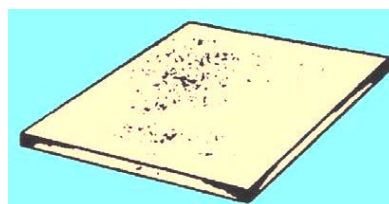
*Spatula* digunakan untuk mencampur dempul atau aplikasi pada permukaan benda kerja. Bahan ini terbuat dari plastik, kayu dan karet. Setelah digunakan *spatula* harus dibersihkan secara menyeluruh sebelum mengering. Apabila masih ada dempul yang tertinggal dan mengering pada *spatula*, maka dempul akan mengeras dan membuat *spatula* tidak dapat digunakan kembali.



Gambar 43. *Scrapper* dan *Kape* (Gunadi, 2008 : 100)

#### 11. Papan Pencampur

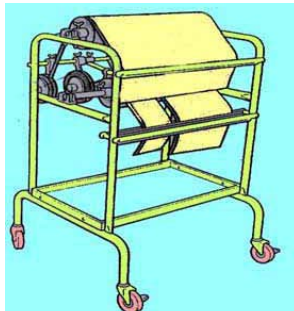
Papan pencampur atau *mixing plate* dipergunakan untuk mencampur dempul atau *surfacers* dengan *hardener* supaya lebih mudah dan merata. Alat ini terbuat dari metal, kayu, kaca atau plastik.



Gambar 44. *Mixing Plate* (Gunadi, 2008 : 462)

#### 12. Kertas *masking*(*masking paper*)

Kertas *masking* adalah kertas yang digunakan untuk menutup area yang tidak boleh terkena cat saat melakukan pengecatan sebagian. Misalnya kaca atau mengecat permukaan dengan warna berbeda.



Gambar 45. Kertas *Masking* dan Mesin Pemotongnya  
(Gunadi, 2008 : 463)

### 13. Masker pernafasan

Masker sangat diperlukan saat kita melakukan pengecatan karena zat-zat kimia yang terkandung dalam cat akan mudah terhirup paru-paru, dan sangat berbahaya bagi kesehatan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Masker merupakan alat keamanan yang wajib dipakai saat melakukan proses pengamplasan, *sanding*, pengecatan dan sejenisnya.



Gambar 46. Masker Pernafasan. (Gunadi, 2008 : 463)

## E. Bahan-Bahan Pengecatan

Bahan yang digunakan dalam pengerjaan pengecatan antara lain:

### 1. Cat *Primer*

Cat *primer* merupakan lapisan cat yang digunakan sebagai cat dasar permukaan plat yang berfungsi sebagai pencegah karat, meratakan daya lekat antara logam dasar dan lapisan berikutnya. *Primer* digunakan dalam lapisan yang tipis dan tidak memerlukan pengamplasan.

## 2. Dempul/*Putty*

Dempul adalah lapisan dasar (*under coat*). Digunakan untuk mengisi bagian yang penyok dalam dan membuat permukaan halus. Untuk hasil yang lebih baik dempul digunakan di atas lapisan cat *primer*. Dempul juga berfungsi untuk memberikan bentuk dari benda kerja.

## 3. Amplas/*Sand Paper*

Amplas berfungsi untuk menghaluskan permukaan dengan cara digosokkan, halus dan kasar kertas amplas ditunjukkan oleh angka yang tercantum dibalik kertas amplas, semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan pasir amplas tersebut.

Tabel 1. Nomor Grit Amplas

No.	Nomor Grit	Tipe Pekerjaan
1.	#60 - #80	Mengupas Cat
2.	#80 - #180	<i>Featheredging</i>
3.	#180 - #320	Mengamplas <i>Polyester Putty</i>
4.	#320 - #1000	Mengamplas <i>Surfacer</i>
5.	#1000 - #2000	Mengamplas cepat setelah <i>Top Coat</i>

(Team Toyota, Tth :12)

## 4. *Surfacer*

*Surfacer* adalah lapisan kedua yang disemprotkan di atas *primer*, dempul atau lapisan dasar lainnya yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Mengisi penyok kecil atau goresan kertas
- Mencegah penyerapan *top coat*
- Meratakan daya lekat di antara *under coat* dan *top coat*.

## 5. Cat Warna (*Top Coat*)

Peranan dari pada cat warna (*mist coat* dan *colour coat*) adalah memberikan warna, kilap, halus, bersamaan dengan meningkatkan kualitas serta menjamin keawetan kualitas tersebut.

Menurut metode pengeringannya ada tiga jenis cat, (Gunadi, 2008 : 469):

### a. Cat bakar (cat *heat polymerization*)

*Cat bakar* adalah tipe cat *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140<sup>0</sup>C (284<sup>0</sup>F).

### b. Cat *two component* (cat *urethane*)

Cat ini disebut *urethane* karena *alkohol (OH)* yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *urethane*. Cat ini menghasilkan kilap memberikan dan kemampuan *coating* yang sangat baik. Cat ini banyak digunakan untuk pekerjaan *repainting*.

### c. Cat *solvent evaporation* (cat *lacquer*)

Cat *lacquer* adalah tipe cat *one component*. Cat ini mudah dalam pengaplikasiannya karena proses pengeringannya cepat. Tetapi cat ini tidak banyak digunakan karena tidak sekuat cat jenis *two component*.

## 6. *Thinner*

*Thinner/solvent* berwarna bening dan berbau khas menyengat hidung.

Zat cair ini mengencerkan campuran zat warna dan zat perekat hingga

menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. *Thinner* juga menurunkan kekentalan cat sehingga mendapatkan *viscositas* yang tepat untuk dilakukan pengecatan (Gunadi, 2008 : 470).

#### 7. *Clear/gloss*

*Clear/gloss* digunakan sebagai cat pernis akhir pada pengecatan sistem dua lapis untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna dasar metalik (Gunadi, 2008 : 470).

### **F. Proses Pengecatan**

Menurut Gunadi (2008), proses pengecatan dimulai dari persiapan permukaan sampai dengan *finishing*. Untuk mempersiapkan permukaan yang akan dicat dengan baik akan menghasilkan kualitas yang maksimal, karena pada umumnya kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh persiapan permukaan yang buruk. Indikator dari permukaan yang baik dinilai dari kehalusan permukaan, kebersihan permukaan dari karat, lemak dan kotoran lainnya. Ada beberapa tahapan dalam proses pengecatan diantaranya adalah :

#### 1. Metode Persiapan Permukaan

Persiapan permukaan adalah tahap awal pemulihan suatu kerusakan atau penggantian panel, untuk membuat suatu pekerjaan dasar yang baik sebelum dilakukan pengecatan *top-coating*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam pengecatan karena walaupun menggunakan cara pengecatan yang benar, cat, *thinner* yang baik tetapi pada

tahapan persiapan permukaan bodi tidak baik maka hasil yang didapat tidak dapat maksimal.

Tujuan lain dari persiapan permukaan untuk melindungi dasar metal dari karat, memperbaiki daya lekat (*adhesi*) antar lapisan, memulihkan bentuk aslinya dan merapatkan permukaan untuk mencegah penyerapan material cat yang digunakan pada *top-coating* (Team Toyota, Tth : 1).

Cara melakukan persiapan permukaan adalah sebagai berikut:

a. Melakukan tindakan pada lapisan bawah

Tindakan pada lapisan bawah meliputi: mengidentifikasi cat, melakukan penilaian perluasan kerusakan (secara visual, sentuhan atau menggunakan penggaris), memperbaiki tonjolan, mengupas cat, membuat area tepi yang landai pada area yang akan didempul, membersihkan, menghilangkan *grease*, dan mengaplikasikan *epoxy primer*.

Cara mengaplikasikan *epoxy primer* sebagai berikut :

- 1) Menutup bagian yang tidak perlu di aplikasikan *epoxy* menggunakan *masking paper*.
- 2) Campurlah *epoxy primer*, *hardener*, dan *thinner* sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.
- 3) Semprotkan lapisan tipis (3 sampai 5 $\mu$ m)
- 4) Keringkan lapisan selama  $\pm$  10 menit.
- 5) Lepas *masking paper* setelah lapisan *epoxy* mengering.

## 2. Aplikasi Dempul

Dempul digunakan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus. Dempul terdiri dari tiga jenis yaitu, (Team Toyota, Tth : 3) :

### 1) *Poliester putty* (dempul plastik)

Mengandung *extender pigment* dan dapat membentuk lapisan yang tebal dan mudah mengamplasnya, tetapi menghasilkan tekstur kasar.

### 2) *Epoxy putty*

Digunakan untuk memperbaiki *resin part*, tetapi dalam hal kemampuan pengeringan, pembentukan, pengamplasan lebih buruk dari *polyester putty*. Dempul ini dapat dioleskan atau disemprotkan.

### 3) *Lacquer putty*

Digunakan untuk mengisi goresan, lubang kecil (*paint hole*) atau penyok kecil setelah *surfacers*.

Cara mengaplikasikan dempul adalah sebagai berikut (Herminanto Sofyan, Tth):

- 1) Bersihkan permukaan area yang akan didempul, kemudian mencampur dempul dengan 2% *hardener* dengan menggunakan *kape* sampai campuran merata.
- 2) Oleskan dempul tipis-tipis secara merata pada area yang tidak rata. Biarkan kering di udara selama 30 menit atau dikeringkan dengan lampu *inframerah* pada suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit.

- 3) Setelah dempul kering kemudian diampas untuk mendapatkan permukaan yang rata dan halus. Ampas permukaan *putty* dengan ampas kering #80 dilanjutkan dengan #180 dan #280 atau ampas basah # 240 dilanjutkan dengan # 320 dan # 400.
- 4) Bersihkan permukaan dari debu ampas dengan *multithiner* dan dikeringkan.

### 3. Mengaplikasikan *Epoxy surfacer*

Cara mengaplikasikan *epoxy surfacer* adalah sebagai berikut

(Herminanto Sofyan, Tth):

- a. Campurlah *surfacers*, *hardener* dan *thinner* sesuai dengan spesifikasi pabrik pembuatnya.
- b. Semprotkan 1-2 lapis *epoxy surfacer* dengan selang waktu antara lapisan 5-10 menit.
- c. Setelah lapisan *epoxy surfacer* kering dapat diampas dengan ampas kering #400 atau ampas basah #600 agar diperoleh permukaan yang baik untuk menjamin hasil pengecatan pada cat warna.

### 4. Pengamplasan

Mengampas merupakan langkah untuk meratakan bagian-bagian yang menonjol, serta menghaluskan permukaan. Dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan *sander*.



Hal-hal yang perlu diperhatikan saat pengamplasan adalah :

- a) Mengamplas dapat dilakukan setelah reaksi pengeringan dempul, *primer*, serta cat berakhir. Apabila masih belum kering akan menimbulkan kerutan.
- b) Untuk mencegah goresan yang dalam disekitar cat, usahakan saat pengamplasan hanya pada bagian yang ditutup dempul.
- c) Jangan mengamplas keseluruhan area sekaligus, tetapi dengan hati-hati sambil memeriksa kerataan permukaan sebelum pengamplasan dilanjutkan.

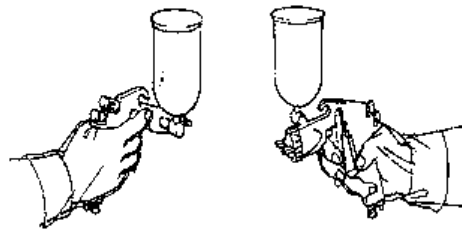
#### 5. Prosedur *Masking*

Prosedur *masking* dapat diaplikasikan menurut area lapisan yang akan dicat, area yang memisahkan bidang dicat dengan bidang yang tidak dilakukan pengecatan disebut *border* (batas). Dalam melakukan *masking* perlu sekali diperhatikan batasan-batasan yang akan di *masking*. Batas *masking* tersebut dapat didasarkan dari besarnya area perbaikan dan kondisi cat yang lama. Hal ini untuk menghindari terjadinya *border* yang nampak jelas. *Border* yang baik tidak akan terlihat sama sekali oleh penglihatan kita. Sebaliknya *border* yang salah akan nampak jelas batas antara cat yang baru dan cat yang lama.

## 6. Metode pengoprasian *spray gun*

### a. Cara memegang *spray gun*

Dalam menggunakan *spray gun* harus dijaga sikap *relaks* tanpa memegang bahu, pundak atau lengan yang menahan *spray gun* agar dapat mengecat dengan baik. Biasanya *spray gun* ditahan dengan ibu jari, telunjuk dan kelingking, sedangkan *trigger* ditarik dengan jari tangan dan jari manis.



Gambar 47. Cara Memegang *Spray Gun* (Team Toyota, Tth : 7)

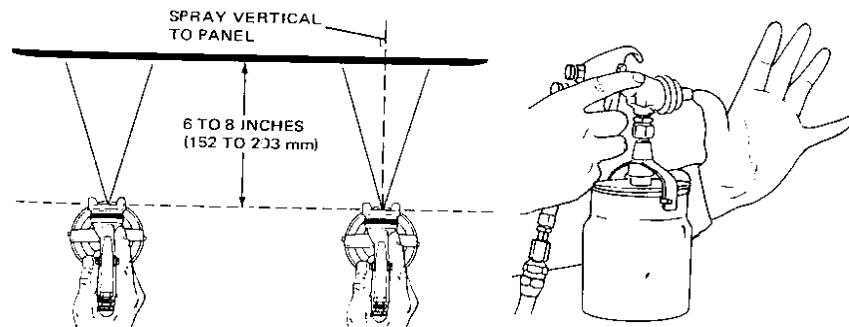
### b. Menggerakkan *spray gun*

Ada empat hal penting dalam menggerakkan *spray gun* yaitu:

#### 1) Jarak *spray gun*

Jarak pengecatan atau jarak antara *spraygun* dan area yang di cat untuk masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses dan obyek yang akan dicat. Bila terlalu dekat akan mengakibatkan cat meleleh dan bila terjadi pada cat metalik akan menimbulkan belang-belang yang diakibatkan oleh partikel metalik yang mengumpul. Bila jaraknya terlalu jauh mengakibatkan permukaan menjadi kasar. Untuk jarak penyemprotan yang tidak teratur akan mengakibatkan hasil pengecatan yang belang-belang dan tidak mengkilap. Jarak

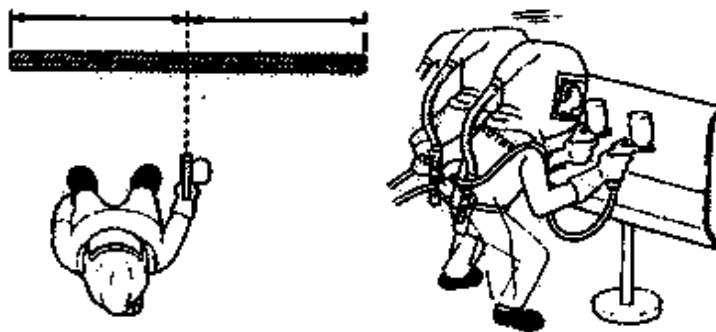
*spray gun* secara umum 15-20 cm, untuk jenis *acrylic lacquer* : 10-20 cm dan *enamel* : 15-20 cm (Gunadi, 2008 : 490-491).



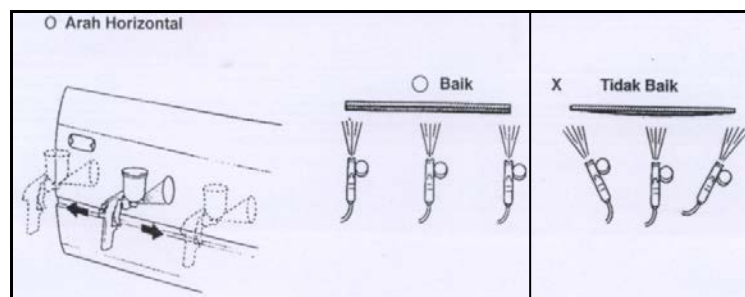
Gambar 48. Jarak Pengecatan yang Sesuai (Gunadi, 2008 : 491)

## 2) Sudut *spray gun*

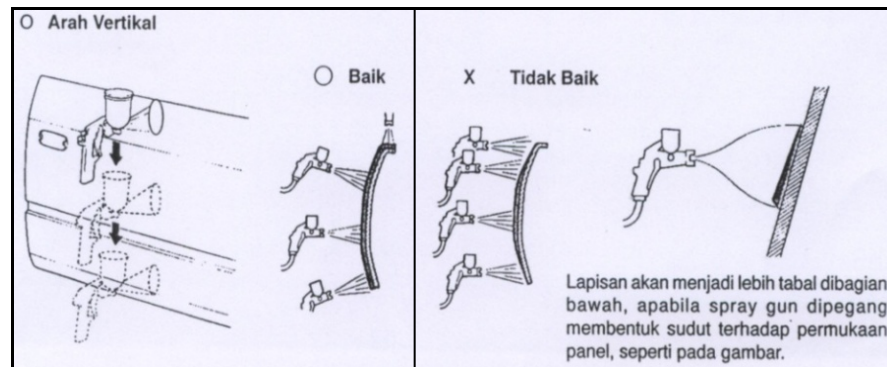
Dalam melakukan penyemprotan cat, posisi badan harus diposisikan sejajar dengan benda kerja serta mengikuti dari bentuk benda kerja, mendatar atau melengkung. Arah penyemprotan membentuk sudut  $90^0$  dari bidang kerja (Gunadi, 2008 : 491).



Gambar 49. Posisi Penyemprotan (Gunadi, 2008 : 491)



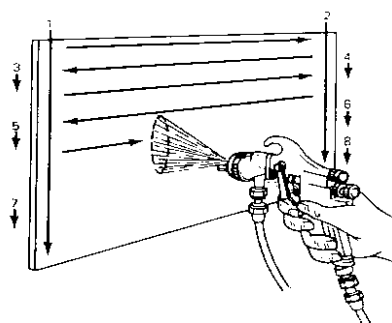
Gambar 50. Pengecatan dengan Arah *Horizontal* (Team Toyota: Tth: 9)



Gambar 51. Pengecatan dengan Arah *Vertikal*  
(Team Toyota : Tth : 9)

### 3) Kecepatan langkah

Kecepatan gerak alat semprot hendaknya stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal. Jika terlalu lambat cat akan meleleh, bila terlalu cepat maka hasil pengecatan kurang rata. Jika kekepatannya kurang stabil maka akan diperoleh hasil pengecatan yang tidak rata dan kurang mengkilap. Kecepatan gerak *spraygun* harus konstan, kira-kira antara 900 sampai 1.200 mm/detik.



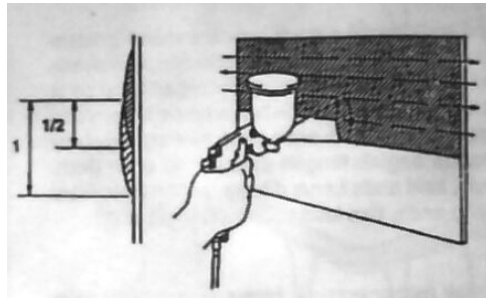
Gambar 52. Kecepatan Konstan (Gunadi, 2008 : 492)

### 4) Pola tumpang tindih/*overlapping*

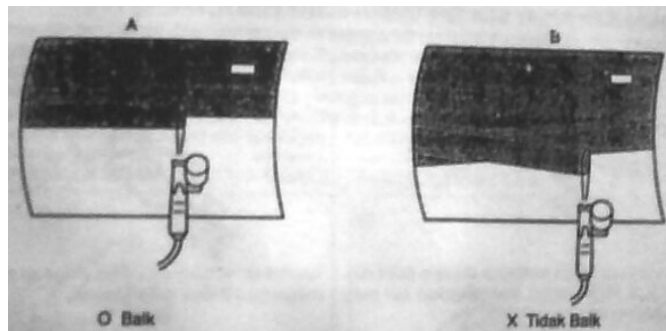
*Overlapping* adalah suatu teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung.

Tujuannya adalah :

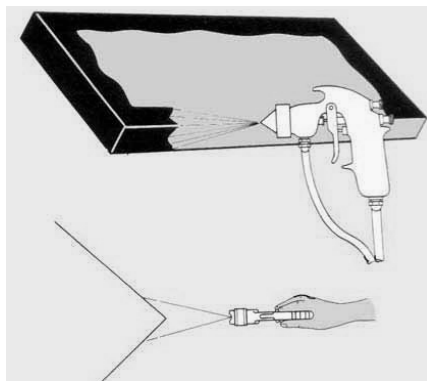
- Menghindari adanya perbedaan warna
- Untuk mendapatkan ketebalan lapisan cat yang merata
- Mencegah tidak adanya cat pada lapisan pertama dan berikutnya.



Gambar 53. *Overlapping* Setengah (1/2) (Team Toyota: Tth: 10)



Gambar 54. Pola Tumpang Tindih (Team Toyota: Tth: 11)



Gambar 55. Pengecatan Sudut dan *Overlapping* pada Sudut (Gunadi, 2008 : 494)

c. Cara membersihkan *spray gun*

Setelah menggunakan *spray gun*, baik itu untuk pengaplikasian *surfacers* maupun cat warna harus segera dibersihkan. Hal ini dilakukan agar saluran cat tidak tersumbat. Caranya membersihkannya adalah sebagai berikut (Team Toyota, Tth: 12):

- a. Keluarkan sisa cat yang masih tertinggal di dalam *paint cup* dengan cara menarik *trigger*.
- b. Kuras *paint cup* dengan menuangkan *thinner* ke dalamnya kemudian semprotkan *thinner* beberapa kali.
- c. Siapkan kain lap di depan *air cap*, dan tarik *trigger* untuk membilas *spray gun* menggunakan udara kompresor.
- d. Bersihkan *paint cup* dengan sikat bulu.
- e. Ulangi step 2, 3, dan 4 beberapa kali sampai *thinner* jernih. Kemudian bersihkan *air spray gun* dengan menggunakan sikat bulu.
- f. Lepaskan *air cap* dan bersihkan *fluid tip* menggunakan sikat bulu. Jika *air cap* dan *fluid tip* terlalu kotor, maka bagian ini dapat direndam ke dalam *thinner* untuk beberapa saat baru dicuci dengan sikat bulu.

7. Metode Pengecatan Akhir (*Top Coat*) dan *Clear*

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan corak/*performance* kendaraan. Oleh karena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal dan melapisi permukaan

sesuai dengan umur yang dikehendaki jika dilakukan pada kondisi udara yang tepat (Gunadi, 2008 : 494).

a. Persiapan untuk *top coating* dan *clear*

Proses persiapan untuk sebelum aplikasi *top coating* dan *clear* adalah sebagai berikut :

- 1) Membersihkan *spray booth*.
- 2) Meniupkan udara pada kendaraan kemudian pastikan semua area terbebas dari debu, kotoran, dan kelembaban.
- 3) Meniupkan udara pada pakaian kerja *painter* agar bebas dari debu dan kotoran.
- 4) Melakukan penutupan (*masking*) area yang tidak akan diaplikasi *top coat/clear* untuk mencegah *top coat/clear* menyemprot ke area tersebut.
- 5) Mencampur *hardener* sesuai petunjuk pabrik pembuat cat/*clear*. Campurlah dengan rasio yang tepat. Rasio pencampuran *hardener* ada yang menurut rasio berat dan rasio volumetrik. Pengukuran rasio berat menggunakan *weighting scale* (timbangan). Sedangkan pengukuran rasio volumetrik menggunakan *measuring cup* (gelas ukur).
- 6) Mencampur *thinner* untuk mendapatkan viskositas cat yang sesuai. Pencampurannya menurut tiga patokan yaitu berdasarkan viskositas, rasio berat, atau rasio volumetrik.

b. Langkah-langkah penyemprotan

Langkah-langkah penyemprotan (Herminanto Sofyan, Tth):

1) Pengaturan alat semprot (*spray gun*)

Pengaturan *spray gun* meliputi besar kecilnya tekanan kerja angin/udara yang keluar, besar kecilnya tekanan aliran cat yang keluar, dan besar kecilnya pola penyemprotan/*pattern* agar diperoleh hasil pengecatan yang maksimal. Tekanan kerja angin/udara sebesar 50-60 Psi atau 4-4,5 kg/cm<sup>2</sup>. Tekanan aliran cat sebesar 1,5-2,0 kg/cm<sup>2</sup>. Lebar penyebaran cat/*pattern* sebesar 25-30 cm.

2) Gerakan *spray gun*

Gerakan *spray gun* harus tegak lurus dan sejajar dengan permukaan yang akan disemprot. Hal ini dilakukan agar cat yang dihasilkan mempunyai ketebalan yang sama rata. Ketebalan cat yang sama dengan melakukan *overlapping* sebesar 50 % (1/2).

3) Kecepatan gerak alat semprot (*spray gun*)

Kecepatan gerak alat semprot stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal agar ketebalan cat yang dihasilkan sama rata. Kecepatan gerak *spray gun* harus konstan.

4) Jarak penyemprotan

Jarak penyemprotan pada masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses obyek yang akan dicat. Jarak *spray gun* secara



umum sebesar 15-20 cm, untuk jenis *acrylic lacquer* : 10-20 cm dan *enamel* : 15–25 cm.

c. Aplikasi *top coating*

Berikut ini akan dijelaskan cara mengaplikasikan *top coating*

(Team Toyota, Tth: 35):

1. Menyemprot warna dasar (*mist-coat*)
  - a) Menyemprotkan cat secukupnya saja untuk memungkinkan *coat* terlihat sedikit *gloss* (mengkilap).
  - b) Memeriksa permukaan terhadap butiran-butiran. Apabila terjadi butiran, tambah tekanan udara dan semprot area dengan *dry coat* untuk meniup butiran.
2. Menyemprot *color-coat*
  - a) Menyemprotkan cat sampai terlihat kilapnya (*gloss*) dan lapisan bawahnya tertutup.
  - b) Memastikan lapisan bawah tertutup semuanya. Apabila tidak, setelah memberikan *flash time* secukupnya, ulangilah step a).
3. *Finishing* (penyelesaian)

Semprotkan cat sampai tekstur dan *gloss* dari cat menjadi sama.

4. *Drying* (mengeringkan)

Berikan *setting time* 10 sampai 20 menit kemudian keringkan permukaan selama kira-kira 50 menit pada suhu 60°C.

d. Cara Pengecatan *top coat solid* dan *metallic*

1) Pengecatan untuk warna *solid*

- a) Semprotkan 3-5 lapis *top coat solid* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit.
- b) Biarkan kering di udara selama 30 menit atau menggunakan sinar infra merah pada suhu  $\pm 40^0$  C selama 15 menit.
- c) Pemolesan dapat dilakukan setelah 6 jam.

2) Pengecatan untuk warna *metallic*

- a) Semprotkan 3 lapis *top coat metallic* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit.
- b) Biarkan kering di udara selama 15 menit atau menggunakan sinar infra merah pada suhu  $\pm 55^0$ C selama 15 menit.
- c) Bersihkan permukaan *top coat* dengan kain penarik debu.
- d) Semprotkan 2-3 lapis *clear gloss* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara 3 lapisan 3-5 menit. Biarkan kering selama 1 jam.
- e) Pemolesan dapat dilakukan setelah 6 jam.

e. Aplikasi *clear*

1. Menyemprot *clear*

- 1. Menyemprotkan cat sampai terlihat kilapnya (*gloss*) dan lapisan bawahnya tertutup.
- 2. Memastikan lapisan bawah tertutup semuanya.

## 2. *Finishing* (penyelesaian)

Semprotkan cat sampai tekstur dan *gloss* dari cat menjadi sama.

## 3. *Drying* (mengeringkan)

Berikan *setting time* 10 sampai 20 menit kemudian keringkan permukaan selama kira-kira 50 menit pada suhu 60°C.

# 8. Metode Pengeringan

Metode pengeringan cat ada dua macam yaitu (Gunadi, 2008:495):

## 1. Pengeringan udara

Pengeringan udara merupakan pengeringan cat yang dilakukan di dalam temperatur suhu udara luar  $\pm 25^{\circ}\text{--}30^{\circ}\text{ C}$ . Pengeringan udara ini tidak menggunakan alat bantu (oven) sehingga pengeringannya lebih lama dibandingkan dengan pengeringan paksa.

## 2. Pengeringan paksa/cepat

Pengeringan paksa merupakan pengeringan cat dengan menggunakan bantuan *equipment* khusus (oven) untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan paksa membutuhkan suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  untuk cat tipe *two-component*, sedangkan untuk cat tipe *heat polymerization* membutuhkan suhu 140°C.

# 9. Pengkilapan dan Pemolesan


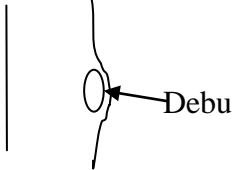
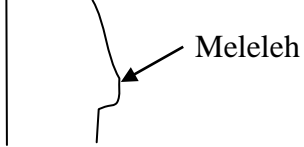
Istilah *polishing* dalam pengecatan adalah pekerjaan menghaluskan permukaan cat setelah melakukan pengecatan. Hasil dari pengecatan masih

banyak terkandung debu dan kemungkinan ketebalan yang tidak rata. Untuk melakukan pemolesan bisa dilakukan dengan bantuan amplas halus terlebih dahulu (jika permukaan terlalu kasar) atau langsung dengan *compound* saja jika permukaan sudah halus (Gunadi, 2008 : 498).

Apabila tekstur dari permukaan yang dicat terdapat tonjolan (tekstur kasar atau bintik yang tampak setelah pengecatan dan pengeringan) pada permukaan yang dicat harus dihilangkan untuk mendapatkan permukaan yang mirip dengan asli coat.

Tipe permukaan yang memerlukan *polishing* :

Tabel 2. Tipe Permukaan yang Membutuhkan *Polishing*

1	<p>Perbedaan tekstur diantara permukaan yang dicat kembali pada permukaan aslinya.</p> 
2	<p>Timbul bintik pada permukaan cat karena menempelnya debu dan kotoran.</p> 
3	<p>Cat Meleleh</p> 
4	<p>Sedikit buram karena penguapan <i>solvent</i> atau <i>thinner</i> selama proses pengeringan (<i>drying</i>) setelah <i>shanding</i>.</p>

(Team Toyota, Tth : 4)

## G. Cacat Pada Pengecatan

Cacat pengecatan yang terjadi selama *painting* atau setelah *drying* atau waktu pengeringan adalah sebagai berikut :

### 1. Bintik (*Seeds*)

Debu atau partikel asing menempel pada cat selama atau setelah *painting*, disebut *seeds*. Disamping berasal dari sumber luar, partikel ini dapat pula berasal dari catnya sendiri.

### 2. Butiran Menyerupai Mata Ikan (*Fish Eyes*)

*Fish eyes* adalah cacat yang terbentuk apabila terdapat oli atau air yang mendorong lapisan cat, atau suatu kekosongan yang terbentuk karena cat tidak dapat membentuk lapisan di atas oli atau air.

### 3. Kulit Jeruk (*Orange Peel*)

Suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk, cacat ini timbul apabila cat mengering terlalu cepat, sebelum selesainya perataan (pergerakan permukaan cat untuk meratakan dirinya sendiri). Hal ini juga dipengaruhi oleh kondisi aplikasi serta tebal lapisan cat.

### 4. Meleleh (*Runns*)

Meleleh disebabkan oleh kelebihan cat yang mengalir ke bawah dan mengering. Juga bisa disebabkan oleh *thinner* yang terlalu banyak pada campuran

#### 5. Lubang Kecil/Kerak Kecil (*Pinholes/Scales*)

*Pinholes* adalah kumpulan dari beberapa lubang atau kerak kecil yang terjadi apabila cat dipanaskan dengan terlampau cepat. Apabila permukaan cat mengering dan keras sebelum *solvent* di dalam coat menguap, maka *solvent* yang terperangkap dipaksa untuk meletup melalui lapisan, dan meninggalkan lubang kecil (*pinhole*). Cara untuk mengatasinya adalah dengan amplas rata kemudian ulangi penyemprotan cat pada tempat yang rusak.

#### 6. Mengkerut Atau Terangkat (*Shrinkage*)

Ada dua tipe *shrinkage* yang dapat terjadi. Tipe pertama disebabkan oleh *solvent* di dalam *top coat* yang menembus cat lama, menyebabkan cat lama berubah secara internal, sehingga menimbulkan kerutan pada *top coat*. Tipe *shrinkage* yang kedua terjadi apabila *top coat* melunak dan mengembang di bawah panas, dan kemudian mengkerut pada saat dingin.

#### 7. Tanda Dempul (*Putty Marks*)

Terjadi apabila dempul nampak pada permukaan *top coat*. Apabila penambahan antara cat asli dan dempul berbeda, maka *top coat solvent* mengakibatkan penyusutan disepanjang lokasi perbaikan, sehingga timbul tanda dempul

#### 8. Goresan Amplas (*Sanding Scratches*)

Goresan amplas dalam lapisan cat asli berkembang dan tampak pada permukaan *top coat* pada saat *top coat solvent* berpenetrasi ke dalam lapisan di bawahnya.

#### 9. Memudar (*Fade*)

Kehilangan warna terjadi apabila *top coat* kehilangan *gloss* atau kilapnya dengan berlalunya waktu. Apabila *undercoat* bersifat *porous*, maka ia cenderung menyerap cat, sehingga terjadi perubahan warna. Demikian pula, kehilangan warna dapat terjadi apabila *buffing compound* diaplikasi sebelum lapisan cat mengering sempurna.

### H. Quality Check

*Quality check* merupakan pemeriksaan hasil akhir pengecatan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menjaga kualitas hasil pengecatan sebelum kendaraan diterima konsumen.

Pemeriksaan ini meliputi :

#### 1. Pemeriksaan Bentuk Permukaan Panel

Pemeriksaan permukaan panel. Cara pemeriksaan permukaan dilakukan secara visual, disentuh sedangkan pemeriksaannya sama seperti saat proses pemeriksaan permukaan pra perbaikan.

## 2. Hasil Pengecatan

Melakukan pengecekan pada hasil akhir pengecatan cara visual dan sentuhan. Proses ini bertujuan untuk memeriksa adanya cacat produksi seperti goresan, bintik-bintik, meleleh, kulit jeruk dan lain – lain. Pengecekan juga dapat dengan menggunakan beberapa indikator, antara lain sebagai berikut :

### a. Kerataan lapisan cat/*top coat*

Kerataan lapisan cat meliputi ketebalan lapisan cat, kehalusan permukaan cat, dan tidak timbul cacat pengecatan. Kerataan permukaan cat dapat diukur dengan menggunakan alat berupa *Surface Profile Gauge*. Cara penggunaannya, tempelkan pada permukaan cat yang ingin diukur kemudian akan terlihatlah hasilnya dalam bentuk digital sehingga mudah dalam membacanya.

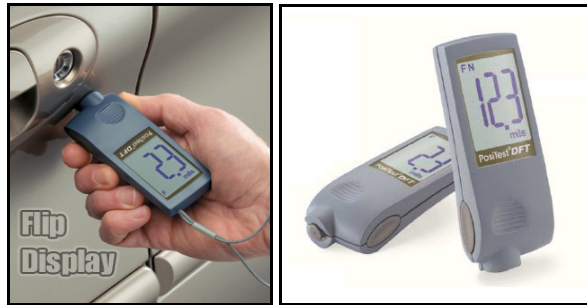


Gambar 56. *Surface Profile Gauge*

(<http://www.google.co.id/imglanding=Surface+Profile+Gauge>)

*Coating thickness meter* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui ketebalan hasil pengecatan tanpa merusak/mengelupas cat. Cara penggunaannya sama dengan *surface profile gauge*.





Gambar 57. *Coating Thickness Meter*

(<http://www.google.co.id/imglanding/Coating+thickness+meter>)

b. Daya kilap cat

Daya kilap cat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas bahan yang digunakan yaitu *thinner*, *top coat*, *clear*, dan proses pengeringan serta teknik pengecatan. *Gloss meter* adalah untuk menguji/menilai daya kilap hasil pengecatan setelah proses *polishing*. Cara penggunaannya, tempelkan pada permukaan cat yang ingin diukur kemudian akan terlihatlah hasilnya dalam bentuk digital sehingga mudah dalam membacanya.



Gambar 58. *Gloss Meter*

(<http://www.google.co.id/imglanding=4.Gloss+Meter>)

c. Daya tahan/kekuatan cat

Lapisan cat/*top coat* harus memiliki sifat daya tahan terhadap zat cair (minyak solar, bensin, oli mesin) dan harus tahan terhadap

segala cuaca terutama panas sinar matahari dalam jangka waktu lama. Daya tahan cat juga dipengaruhi oleh kekuatan daya rekat cat. *Adhesion tester* adalah alat untuk mengukur kekuatan daya rekat cat. Alat ini dilengkapi pompa vakum sampai 0-500 PSI atau 0-3,5 Mpa.



Gambar 59. *Adhesion Tester*

<http://www.google.co.id/imglanding=Adhesion+Tester>

d. Tekstur cat

Tekstur merupakan nilai raba yang bersifat nyata atau semu, baik kasar, halus, lunak, keras, kasar, atau licin. Tekstur dari kendaraan baru biasanya lebih halus pada permukaan horisontal dibandingkan pada permukaan vertikal.

### **BAB III KONSEP RANCANGAN**

#### **A. Perancangan Perbaikan Cat**

Pembuatan konsep rancangan dari pengerjaan perbaikan dan pengecatan bodi kendaraan dimulai dari konsep rancangan perbaikan bodi yang rusak, persiapan permukaan sebelum pengecatan, dilanjutkan dengan konsep pengecatan mulai dari awal sampai *finishing*. Pembuatan konsep rancangan bertujuan untuk mendapatkan hasil pengecatan yang maksimal dan tidak adanya hambatan/kendala dalam proses pengecatan. Keuntungan ini didapat karena pekerjaan yang akan dilakukan, waktu, alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pengerjaan sudah diperhitungkan terlebih dahulu.

Rancangan perbaikan bodi dilakukan pada beberapa bagian plat yang korosi bahkan keropos, penyok, serta cat dan dempul yang terkelupas. Setelah proses perbaikan bodi selesai, dilanjutkan ketahap persiapan permukaan, tahap pengecatan sampai *finishing*. Proses persiapan permukaan sebelum pengecatan meliputi membersihkan permukaan yang akan dicat dari debu dan kotoran lainnya, pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan bila diperlukan, aplikasi *epoxy surfacer* serta pengamplasan merupakan faktor utama yang harus diperhatikan.

##### **1. Rancangan Perbaikan Bodi**

Perbaikan bodi mobil Honda Civic dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Bagian depan (*bumper* depan) sampai bagian tengah (pilar tengah)
2. Bagian tengah (pilar tengah) sampai belakang (*bumper* belakang)

Fokus pada laporan ini pada bagian tengah sampai belakang kendaraan. Untuk di bagian tengah sampai belakang kendaraan setelah dilakukan pengamatan dan pemeriksaan dari kendaraan maka dapat dilihat beberapa bagian yang mengalami kerusakan, antara lain sebagai berikut:

a. Bagian atap

Pada bagian ini terdapat kerusakan yaitu terjadinya korosi serta pengelupasan dempul dan cat pada atap bagian belakang sebelah kanan. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi di bagian ini dengan membersihkan permukaan plat yang mengalami korosi menggunakan gerinda tangan atau pengamplasan kering dengan amplas #80 serta mengaplikasikan *epoxy primer* dan pendempulan.

b. *Fender* belakang sebelah kanan

Pada bagian ini terdapat kerusakan yaitu terjadinya keropos pada plat pada *fender* belakang sebelah kanan. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi di beberapa bagian ini dengan dilakukannya pemotongan bagian yang keropos dan digantikan dengan plat baru, untuk pemotongan dan penyambungan plat menggunakan las asetelin.

c. *Fender* belakang sebelah kanan bagian atas

Pada bagian ini terjadinya keropos pada *fender* belakang sebelah kanan bagian atas (pojok dalam), serta dempul dan cat yang terkelupas. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi di bagian ini dengan dilakukannya pemotongan bagian yang keropos dan digantikan dengan

plat baru, untuk pemotongan dan penyambungan plat menggunakan las asetilen.

d. Bagian pintu belakang

Di bagian pintu belakang ini tidak hanya terjadi keropos pada bagian bawah pintu, selain itu tidak sesuai garis bodi (*nut*) dan kelurusan *nut* antara pintu belakang dengan panel lainya. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi di bagian ini dengan mengganti plat yang keropos dengan yang baru dan penyambungan dilakukan dengan menggunakan las asetilen. Serta pembentukan *nut* yang rusak menggunakan dempul.

e. *Bumper* belakang

Kerusakan yang terjadi yaitu terjadinya penyok, korosi serta dempul dan cat yang terangkat. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi pada *bumper* ini dengan metode *palu on dolly* dan pendempulan untuk permukaan yang tidak rata atau membentuk *nut*.

## 2. Rancangan Pengecatan Bodi

Pengecatan yang akan dilakukan secara keseluruhan dengan penggantian warna dari warna asli hijau tua menjadi hijau muda dengan efek mutiara biru. Rencana dari pengecatan dengan mengikuti beberapa tahap dari proses pengecatan ulang agar mendapatkan hasil yang maksimal, mulai dari pengelupasan cat lama sampai dengan dilakukannya proses pengecatan ulang serta *finishing*.

Setelah proses perbaikan bodi selesai dilakukan persiapan permukaan bodi kendaraan meliputi : menilai perluasan kerusakan, aplikasi *epoxy primer*, aplikasi dempul bila diperlukan, dan aplikasi *epoxy surfacer*. Dilanjutkan dengan proses pengecatan cat dasar, cat warna, *clear* serta pemolesan (*finishing*). Sebelum mengaplikasikan *epoxy surfacer*, terlebih dahulu dilakukan perhitungan luas permukaan.

Berdasarkan perkiraan perhitungan luas permukaan sebagai berikut:

- a. Atap (pilar tengah sampai pintu belakang)

$$80 \text{ cm} \times 112 \text{ cm} = 8960 \text{ cm}^2 = 0,896 \text{ m}^2$$

- b. Bagian samping kiri dan kanan

$$\begin{aligned} & ((17760 \text{ cm}^2) - (703 \text{ cm}^2 + 2204 \text{ cm}^2 + 2035,8 \text{ cm}^2 + 1560 \text{ cm}^2)) \times 2 \\ & = (11257,2 \text{ cm}^2) \times 2 \\ & = 22514,4 \text{ cm}^2 = 2,25144 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- c. Pintu belakang

$$\begin{aligned} & ((7411,5 \text{ cm}^2 - 5341 \text{ cm}^2) + (5895 \text{ cm}^2 - 360 \text{ cm}^2)) \\ & = 2070,5 \text{ cm}^2 + 5535 \text{ cm}^2 \\ & = 7605,5 \text{ cm}^2 = 0,76055 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- d. Pilar tengah

$$40 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 120 \text{ cm}^2 = 1,2 \text{ m}^2$$

- e. Bumper

$$40 \text{ cm} \times 135 \text{ cm} = 5400 \text{ cm}^2 = 0,54 \text{ m}^2$$

Jadi luas total/keseluruhan permukaan yang akan di cat adalah:

$$0,896 \text{ m}^2 + 2,25144 \text{ m}^2 + 0,76055 \text{ m}^2 + 1,2 \text{ m}^2 + 0,54 \text{ m}^2 = 5,64799 \text{ m}^2$$

## B. Analisis Kebutuhan Alat

Peralatan yang dibutuhkan untuk proses perbaikan dan pengecatan antara lain:

Tabel 3. Peralatan Perbaikan dan Pengecatan

No.	Alat	No.	Alat
1.	Peralatas las oksi-asetilen	10.	Kompresor
2.	Gerinda tangan	11.	<i>Spray gun</i>
3.	Palu dan <i>dolly</i>	12.	Majun
4.	Gunting plat	13.	Selang udara
5.	<i>Scraper, spatula, kape</i>	14.	Ruang <i>spray</i>
6.	Kaca/ <i>mixing plate</i>	15.	<i>Masking paper</i>
7.	Balok kayu/ <i>hand block</i>	16.	<i>Cutter</i>
8.	Amplas dan <i>sander</i>	17.	<i>Masker</i>
9.	Jidar/gergaji besi	18.	Sarung tangan

## C. Analisis Kebutuhan Bahan

Untuk kebutuhan bahan di dalam pengerjaan perbaikan cat bodi mobil Honda Civic tahun 1982 dilakukan secara swadaya oleh kelompok maupun dari pihak pemilik kendaraan dikarenakan sudah menjadi kesepakatan bersama dalam pembagian biaya kebutuhan dalam perbaikan dan pengecatan.

Bahan – bahan yang dibutuhkan antara lain :

### 1. Plat baja

Menurut pengukuran perkiraan luas kerusakan panel yang perlu diganti dengan plat yang baru adalah:

a. *Fender* belakang sebelah kanan

$$5 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 150 \text{ cm}^2$$

b. *Fender* belakang sebelah kanan bagian atas (pojok dalam)

$$7 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 105 \text{ cm}^2$$

c. Bagian bawah pintu belakang

$$6 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^2$$

Dari perhitungan di atas maka dapat diperkirakan kebutuhan plat baja untuk perbaikan bodi bodi yang perlu diganti seluas  $295 \text{ cm}^2$ .

## 2. *Masking paper* dan isolasi kertas

*Masking paper* digunakan untuk menutup bagian yang tidak perlu dicat seperti kaca jendela, lampu-lampu dan lain-lain. Sedangkan, Isolasi kertas digunakan untuk menempelkan *masking paper* pada bagian yang tidak perlu dicat. *Masking paper* yang digunakan adalah kertas koran.

## 3. *Epoxy primer* merk *Rexom*

*Epoxy primer* digunakan antara lain pada bagian atap, *fender* belakang, pintu belakang bagian bawah dan *bumper* belakang dengan cara menggunakan kuas atau disemprotkan. Tujuannya sebagai anti karat dan memberikan daya rekat atau adhesi pada lapisan berikutnya.

Kebutuhan *epoxy primer*, adalah sebagai berikut:

a) Atap

$$12 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^2 = 0,024 \text{ m}^2$$

b) *Pillar* tengah

$$8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2 = 0,0048 \text{ m}^2$$

c) *Fender* belakang

$$\begin{aligned} (8 \text{ cm} \times 38 \text{ cm}) + (10 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}) &= (304 \text{ cm}^2 + 190 \text{ cm}^2) \\ &= 494 \text{ cm}^2 = 0,0494 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



d) Pintu belakang

$$(12 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}) = 600 \text{ cm}^2 = 0,06 \text{ m}^2$$

e) *Bumper* belakang

$$14 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 420 \text{ cm}^2 = 0,042 \text{ m}^2$$

Jadi, kebutuhan *epoxy primer* sebanyak :

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan diepoxy}}{\text{Daya sebar epoxy per liter}} = \frac{0,1802 \text{ m}^2}{7 \text{ m}^2/\text{ltr}} = 0,026 \text{ ltr.}$$

#### 4. Dempul merk *Alfa Gloss*

Dempul yang digunakan adalah dempul plastik (*polyester putty*), dengan pertimbangan memiliki daya rekat yang cukup baik dan mudah dalam pengamplasan sehingga memudahkan dalam meratakan permukaan dan membantu membentuk bodi pada bagian yang membutuhkan pendempulan.

Dempul untuk kemasan  $\pm 4$  kg memiliki volume sebesar :

$$\frac{22}{7} \times 7^2 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 2310 \text{ cm}^3 = 2,31 \text{ liter}$$

Apabila diaplikasikan dengan ketebalan kira-kira 4 mm (0,4 cm). Maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Volume dempul 1 kaleng}}{\text{Ketebalan dempul}} = \frac{2310 \text{ cm}^3}{0,4 \text{ cm}} = 5775 \text{ cm}^2 = 0,5775 \text{ m}^2$$

Bedasarkan perhitungan, perkiraan dempul dalam 1 galon diaplikasikan dengan ketebalan 0,4 cm mencapai luasan 5775 cm<sup>2</sup>. Menurut perkiraan, pengukuran luas kerusakan yang memerlukan pendempulan antara lain:

a. Atap bagian belakang sebelah kanan dengan luas :

$$12 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^2$$

b. *Fender* belakang sebelah kanan dengan luas :

$$8 \text{ cm} \times 35 \text{ cm} = 280 \text{ cm}^2$$

$$10 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 250 \text{ cm}^2$$

c. Pintu belakang dengan luas :

$$8 \text{ cm} \times 44 \text{ cm} = 352 \text{ cm}^2$$

d. *Bumper* belakang dengan luas :

$$14 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 420 \text{ cm}^2$$

e. Pintu samping kiri dan kanan dengan luas :

$$(2 \times (8 \text{ cm} \times 40 \text{ cm})) = 620 \text{ cm}^2$$

f. Pilar tengah

$$(3 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}) = 30 \text{ cm}^2$$

Jadi, penggunaan dempul pada bagian pilar tengah sampai *bumper* belakang kendaraan seluas  $2192 \text{ cm}^2 = 0,2192 \text{ m}^2$ .

Apabila diaplikasikan dengan ketebalan kira-kira 0,4 cm, maka :

$$2192 \text{ cm}^2 \times 0,4 \text{ cm} = 876,8 \text{ cm}^3 = 0,877 \text{ dm}^3 \text{ (liter)}$$

atau sebanyak :

$$\frac{0,877 \text{ ltr}}{2,31 \text{ ltr}} \times 4 \text{ kg} = 1,5186 = 1,52 \text{ kg}$$

##### 5. *Epoxy surfacer* merk *Alfa Gloss*

*Epoxy surfacer* adalah lapisan yang disemprotkan di atas *epoxy primer*, dempul atau lapisan dasar lainnya. *Epoxy surfacer* memiliki sifat mengisi lubang-lubang kecil, mencegah penyerapan *top coat* dan meratakan

*adhesi* di antara *under coat* dan *top coat*. Setelah *epoxy surfacer* diaplikasikan, dilakukan pemeriksaan bagian-bagian yang mengalami cacat seperti goresan amplas serta lubang kecil. Apabila dari hasil pemeriksaan ditemukan cacat seperti di atas, maka dilakukan proses pembenahan dengan menggunakan dempul atau *spot putty (lacquer putty)*. Selanjutnya dilakukan metode pengamplasan basah dengan menggunakan amplas #800.

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan diepoxy surfacer}}{\text{Daya sebar epoxy surfacer per liter}} = \frac{5,64799 \text{ m}^2}{7 \text{ m}^2/\text{ltr}} = 0,8069 \approx 0,8 \text{ ltr.}$$

Jadi, kebutuhan *epoxy surfacer* adalah:

$$0,8 \text{ ltr} \times 2 \text{ kali penyemprotan} = 1,6 \text{ ltr.}$$

#### 6. Cat warna dasar (*mist coat*) merk *Super Gloss*

Cat dasar/*mist coat* berfungsi untuk mencegah penyerapan *colour coat* dan memberikan lapisan dasar sebelum *colour coat*. Menurut *technical data sheet akzo nobel*, “secara teoritis 1 liter cat dapat diaplikasikan untuk 6-7 m<sup>2</sup> dengan ketebalan 25µm.” Sehingga cat yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan dicat}}{\text{Daya sebar cat per liter}} = \frac{5,64799}{7 \text{ m}^2/\text{ltr} \times \frac{1}{2}} = 1,614 \text{ ltr}$$

Dari perhitungan di atas maka dapat diperkirakan kebutuhan cat untuk bagian pilar tengah sampai belakang sebanyak 1,6 liter.

#### 7. Cat warna (*colour coat*) merk *Dana Gloss*

Jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *two component/ urethane*. Dengan alasan, cat jenis mempunyai kemampuan pelapisan yang baik, termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus. Warna

yang dipilih adalah hijau muda (*panama green*). Pelapisan dilakukan secara bertahap dengan dua kali pelapisan. Serta pengamplasan cepat dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #1000. Seperti data yang diperoleh untuk pengaplikasian *epoxy surfacer*, luas permukaan bodi bagian tengah sampai dengan bagian belakang seluas 5,64799 m<sup>2</sup>.

Secara teoritis daya sebar cat adalah 7 m<sup>2</sup> untuk 1 liter cat. Apabila disemprotkan dengan ketebalan 25 mikron. Jika jumlah luasan kendaraan yang akan dicat 5,64799 m<sup>2</sup> dan 2 kali pelapisan. Maka kebutuhan cat yang diperlukan sebanyak:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan dicat}}{\text{Daya sebar cat per liter}} = \frac{5,64799}{7 \text{ m}^2/\text{ltr} \times \frac{1}{2}} = 1,614 \text{ ltr}$$

Dari perhitungan di atas maka dapat diperkirakan kebutuhan cat untuk bagian pilar tengah sampai belakang sebanyak 1,614 liter.

#### 8. Mutiara biru merk *Titanlux Auto 2000 Refinish*

Mutiara biru diaplikasikan tipis (1 kali pelapisan) di atas *top coat*, dengan tujuan memberikan efek pelangi (kebiru-biruan). Dari perkiraan perhitungan kebutuhan mutiara biru sebanyak :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Luas bidang yang akan dicat}}{\text{Daya sebar cat per liter}} &= \frac{5,64799 \text{ m}^2}{7 \text{ m}^2/\text{ltr}} \\ &= 0,8069 \approx 0,8 \text{ ltr}. \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas maka dapat diperkirakan kebutuhan cat untuk bagian pilar tengah sampai belakang sebanyak 0,8 liter.

### 9. *Clear* merk *Lesonal 2K Xpress Clear*

Menurut *technical data sheet akzo nobel*, “secara teoritis 1 liter *clear* dapat diaplikasikan untuk 8 m<sup>2</sup> dengan ketebalan 30 – 40 µm.” Dan *overlapping* setengah (½). Sehingga *clear* yang dibutuhkan:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan diclear}}{\text{Daya sebar clear per liter}} = \frac{5,64799}{8 \text{ m}^2/\text{ltr} \times \frac{1}{2}} = 1,412 \text{ ltr}$$

Dari perhitungan di atas maka dapat diperkirakan kebutuhan cat untuk bagian pilar tengah sampai belakang sebanyak 1,4 liter.

### 10. *Buffing Compound* dan Kit

*Buffing compound* merupakan bahan yang digunakan untuk melakukan proses *polishing*. Tujuan untuk memperhalus permukaan hasil pengecatan yang kasar. Sedangkan, kit diaplikasikan untuk menambah daya kilap pada permukaan *clear*.

### 11. Amplas

Pengamplasan dilakukan mulai dari proses persiapan permukaan dengan menggunakan amplas kertas tipe lembaran.

Tabel 4. Kebutuhan Amplas

No.	No Grit	Tipe Pekerjaan	Jumlah
1.	#60, 80, 120	Mengupas cat	10
2.	#120 - #240	Mengamplas dempul	10
3.	#600	Menghilangkan goresan amplas	10
4.	#800	Mengamplas <i>surfacers</i>	8
5.	#1000	Mengamplas cepat permukaan <i>top coat</i>	6
6.	#2000	Mengamplas cepat permukaan <i>clear</i>	6

12. *Thinner*

*Thinner* yang digunakan adalah *ND merah* pemilihan jenis ini karena bersifat rekondisi pengecatan ulang dengan pertimbangan sifat *thinner* ini tidak merusak lapisan cat lama yang kemungkinan berdampak merusak lapisan berikutnya. Dalam proses pengecatan ini, penggunaan *thinner ND merah* diaplikasikan pada lapisan *epoxy primer*, *epoxy surfacer*, cat dasar, cat warna dan mutiara biru. Sedangkan pelapisan *clear* menggunakan *thinner ND hitam*. Serta dalam membersihkan alat-alat pengecatan menggunakan *thinner* cuci.

**D. Kebutuhan Bahan Baku dan Kalkulasi Biaya**

Perkiraan biaya untuk kebutuhan alat dan bahan :

Tabel 5. Kalkulasi Biaya

No	Nama Bahan	Jumlah	Harga(Rp)
1.	Solasi kertas	6 buah	24.000
2.	Amplas #60, 80, 120, 240, 600, 800, 1000, 2000	50 lmbr	100.000
3.	Dempul Alfa Gloss	1 galon	54.000
4.	Epoxy pimer Rexom	1 liter	45.000
5.	Epoxy surfacer Alfa Gloss	1 liter	35.000
5.	Thiner ND merah	2 galon	100.000
6.	Thinner ND Hitam	1 galon	51.000
7.	Thinner Cuci	2 liter	22.000
8.	Super Gloss Putih	2 liter	144.000
9.	Dana Gloss Panama Green	2liter	315.000
10.	Mutiara Titalux	1 liter	78.000
11	Lesonal 2K Xpress Clear	1 liter	190.000
12.	Coompound	1 klg	27.500
13.	kain coomound	3 buah	15.000
14.	Kit Kuning	1 cup	25.000
15 .	Spot puuty	1 cup	25.000
<b>JUMLAH</b>			<b>1.250.500</b>

### E. Perencanaan Waktu Pengerjaan

Dalam perencanaan pembuatan proyek akhir, terlebih dahulu dibuat program kegiatan sebagai acuan agar dalam proses pengerjaan sesuai dengan target yang direncanakan. Namun saat proses pengerjaannya membutuhkan waktu diluar dari rencana sebelumnya. Adapun rencana sebelumnya telah dibuat sebagai berikut:

Tabel 6. Rencana Pengerjaan Proyek Akhir

No.	Kegiatan	Bulan											
		April			Mei			Juni					
1.	Perencanaan Gagasan												
2.	Pencarian Bahan												
3.	Perancangan												
4.	Pengerjaan												
5.	Penyerahan												
6.	Pembuatan Laporan												
7.	Ujian PA												
8.	Revisi Laporan												

### F. Rancangan Pengujian

Dalam rancangan pengujian hasil pengecatan mobil Honda Civic tahun 1982 dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian/angket. Hal ini dikarenakan pada bengkel otomotif UNY, tidak mempunyai alat ukur hasil pengecatan seperti *Coating Thickness Meter Positest*, *Adhesion Tester Defelsko*, *Surface Profile Gauge* dan *Gloss Meter*. Penilaian akan dilakukan 10 orang penilai, terdiri dari 2 dosen Pendidikan Teknik Otomotif, 2 bengkel cat dan 6 mahasiswa teknik otomotif yang telah menempuh mata kuliah pengecatan (lulus dengan nilai baik, minimal A-). Pengujian akan

dilakukan dengan cara manual/visual yaitu dengan cara meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat dan memandang dari sudut pandang yang berbeda-beda. Cara ini dilakukan untuk mengetahui kerataan permukaan, halus/kasarnya permukaan, ada tidaknya bagian yang mengalami cacat pengecatan, daya kilap cat, dan tekstur cat.

Pengujian hasil pengecatan akan dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat keberhasilan perbaikan dan kualitas pengecatan yang dihasilkan.

Tabel 7. Indikator Untuk Kualitas Hasil Pengecatan

No	Kriteria	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	Kualitas hasil pengecatan $> 85 \% \leq 100 \%$
2.	Baik (B)	Kualitas hasil pengecatan $> 70 \% \leq 85 \%$
3.	Kurang Baik (KB)	Kualitas hasil pengecatan $> 50 \% \leq 70 \%$
4.	Tidak Baik (TB)	Kualitas hasil pengecatan $\leq 0 \% \leq 50 \%$

Sedangkan, cacat pengecatan yang dinilai meliputi : bintik (*seeds*), mata ikan (*fish eyes*), kulit jeruk (*orange peel*), meleleh (*runs*), mengkerut (*shrinkage*), dan memudar (*fade*).

Tabel 8. Indikator Untuk Cacat Hasil Pengecatan

No	Kriteria	Keterangan
1.	Tidak Ada (TA)	Tidak ditemukan kecacatan (0%)
2.	Sedikit (S)	Jumlah kecacatan $> 0\% \leq 10\%$ dari keseluruhan bagian
3.	Banyak (B)	Jumlah kecacatan $> 10\% \leq 30\%$ dari keseluruhan bagian
4.	Sangat Banyak (SB)	Jumlah kecacatan $> 30\%$ dari keseluruhan bagian



## **BAB IV**

### **PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Proses Perbaikan Cat**

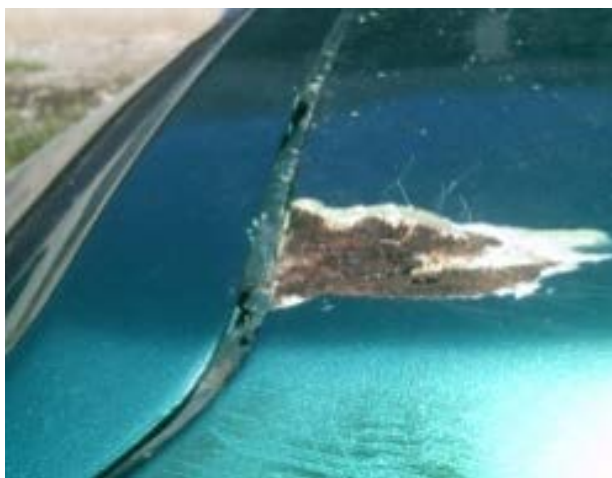
Proses perbaikan cat dimulai dengan mengidentifikasi kerusakan dan penghitungan asumsi perbaikan dengan melakukan pengentengan bahkan pemotongan dan pengelasan bodi. Pada bodi kendaraan tersebut terdapat banyak kerusakan seperti karat/korosi, pengelupasan cat dan pengeroposan plat bodi. Selanjutnya, dilakukan perbaikan bodi dengan cara membersihkan bagian yang hanya mengalami korosi. Plat yang keropos dilakukan pemotongan dan digantikan dengan plat yang baru. Melakukan pengelasan untuk menyambung plat yang baru dengan bodi dengan menggunakan las asetelin. Serta menggerinda hasil las yang menonjol agar tampak rata.

Langkah-langkah perbaikan bodi :

##### **1. Menilai Perluasan Permukaan Bodi yang Mengalami Kerusakan**

###### **a. Kerusakan pada atap bagian belakang kendaraan**

Terjadinya korosi pada bagian ini seluas  $180 \text{ cm}^2$  (10 cm x 18 cm).



Gambar 60. Kerusakan pada Bagian Atap

b. Kerusakan pada *fender* belakang sebelah kanan

Terjadinya pengeroposan pada plat bodi seluas  $116 \text{ cm}^2$  ( $4 \text{ cm} \times 29 \text{ cm}$ ) pada *fender* belakang sebelah kanan dan pengeroposan plat seluas  $84 \text{ cm}^2$  ( $6 \text{ cm} \times 14 \text{ cm}$ ) pada *fender* belakang sebelah kanan bagian atas.



Gambar 61. Kerusakan pada *Fender* Belakang Sebelah Kanan

c. Kerusakan pada pintu belakang bagian bawah

Terjadi pengeroposan plat pada bagian ini seluas  $190 \text{ cm}^2$  ( $5 \text{ cm} \times 38 \text{ cm}$ ).



Gambar 62. Kerusakan Pintu Belakang

d. Kerusakan pada *bumper* belakang

Terjadinya *penyok* pada bagian ini seluas  $144 \text{ cm}^2$  (18 cm x 8 cm).



Gambar 63. Kerusakan *Bumper* Belakang

Setelah mengetahui bagian-bagian yang mengalami kerusakan selanjutnya mengupas lapisan cat pada bagian tersebut. Mengupas lapisan cat dapat dilakukan menggunakan beberapa alat, misalnya sikat kawat, gerinda tangan, *sander* ataupun amplas kasar #80. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan nilai luas kerusakan yang terjadi pada bodi kendaraan.

2. Perbaikan Bodi Kendaraan yang Mengalami Kerusakan



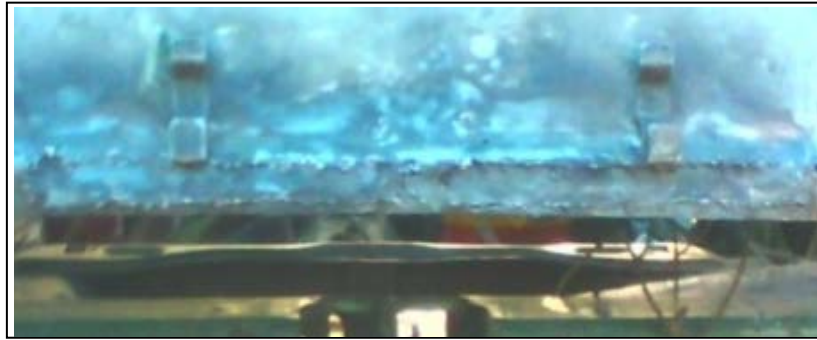
Gambar 64. Pengelasan Bodi Kendaraan yang Mengalami Kerusakan

Proses penggantian plat bodi dilakukan pada bagian-bagian yang terjadi pengeroposan plat bodi seperti yang disebutkan pada langkah

perbaikan bodi ke-1. Dilakukan proses pemotongan plat bodi yang keropos dan diganti dengan plat yang baru, serta untuk penyambungan dilakukan dengan metode pengelasan. Teknik pemotongan bodi dan pengelasan dipilih sebagai langkah yang paling efektif untuk mengatasi kerusakan tersebut, karena pengeroposan plat yang terjadi pada masing-masing panel dalam jumlah yang sedikit. kerusakan bodi yang terlalu parah dan dengan perkiraan akan menghabiskan banyak biaya sehingga alternatif dengan memotong bodi kendaraan yang rusak kemudian mengganti dengan bodi mobil lain yang tidak dipergunakan atau dengan menggunakan plat baru. Secara keseluruhan hasil pengelasan yang didapat dikategorikan baik, dengan hasil las rata, dan lebar sambungan las yang sama.

Langkah-langkah perbaikan bodi sebagai berikut:

- 1) Memotong bagian bodi yang mengalami pengeroposan dengan menggunakan las *oxy-acetylene* atau gerinda tangan.
- 2) Mengukur luas plat yang dibutuhkan untuk melakukan penggantian pada bagian yang keropos.
- 3) Melakukan pemotongan plat yang akan digunakan untuk mengganti pada bagian yang keropos sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Pemotongan plat menggunakan las *oxy-acetylene* atau gunting plat..
- 4) Diawali dengan las titik, selanjutnya dilakukan pengelasan keseluruhan untuk menyambungkan plat yang baru pada bodi kendaraan.
- 5) Menggerinda bagian sambungan las yang tidak rata (menonjol) bila diperlukan.



Gambar 65. Hasil Penggantian Plat pada Pintu Belakang

Sedangkan pada *bumper* belakang terdapat penyok, dan dempul yang mengelupas. Selanjutnya dilakukan perbaikan yaitu dengan mengupas dempul dan metode *palu on dolly*. Metode tersebut dipilih karena *penyok* yang terjadi berbentuk cekung dalam dan cukup lebar. Sehingga pemukulan menggunakan palu dilakukan pada bagian dalam *bumper* dan *dolly* di alaskan pada bagian luar bumper. Sehingga untuk memperoleh bentuk yang mendekati rata lebih mudah dikerjakan. Hasil yang didapat permukaan mendekati rata tetapi dibuat sedikit cekung, sehingga hanya memerlukan sedikit pendempulan.

Langkah-langkah perbaikan dengan teknik *palu on dolly* pada *bumper* belakang adalah:

- a. Memegang bagian belakang *dolly* dengan menggunakan tangan kiri atau diletakkan pada permukaan yang rata (meja/lantai). Sedangkan tangan kanan memegang palu.
- b. Meletakkan *dolly* pada bagian plat yang rusak/penyok, yang sebelumnya telah melakukan latihan memukul untuk mendapatkan kenyamanan memegang *dolly* dan palu.

- c. Ayun palu ke plat yang rusak/penyok dengan pelan-pelan terlebih dahulu setelah dirasa tepat dilakukan berulang-ulang dengan tenaga secukupnya sampai permukaan mendekati rata.

## **B. Proses Pengecatan**

Proses pengecatan merupakan suatu proses pemberian warna sesuai dengan yang diinginkan. Berikut merupakan tahap-tahap yang harus dilakukan dalam proses pengecatan:

### **1. Persiapan Permukaan**

Persiapan permukaan dalam pengecatan adalah pekerjaan yang terpenting, karena bagaimanapun hati-hatinya saat pengecatan dilakukan, tanpa adanya persiapan permukaan yang sempurna akan mengalami banyak kegagalan. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil pengecatan yang optimal, persiapan permukaan dilakukan sebaik mungkin.

Tujuan dari persiapan permukaan untuk melindungi permukaan logam dan mencegahnya karat, meningkatkan daya rekat, mengembalikan bentuk asli dengan mengisi lubang dan goresan, dan mencegah penyerapan material cat pada saat pengecatan.

Langkah-langkah persiapan permukaan

#### **a. Mengelupas lapisan cat lama**

Mengupas lapisan cat lama dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas grit #60, #80, dan #120. Pengamplasan dilakukan menggunakan *hand block* dan *sander*. Pengelupasan cat lama bertujuan

untuk mencegah terkelupasnya lapisan cat dikemudian hari. Hal ini dapat terjadi jika lapisan cat lama tidak bersih dari kotoran dan korosi, sehingga perlu dilakukan pengupasan lapisan cat lama untuk meningkatkan daya rekat/adhesi antar lapisan. Serta untuk memeriksa ada tidaknya kerusakan di bawah lapisan cat lama.



Gambar 66. Hasil Pengelupasan Cat Lama

b. Mengaplikasi *epoxy primer*

Pengaplikasian *epoxy primer* dilakukan pada bagian plat bodi kendaraan yang telah dilakukan penggantian plat/plat yang terbuka. Hal ini dilakukan untuk memproteksi permukaan material dari korosi dan meningkatkan daya rekat/adhesi antar lapisan. Rasio pencampuran antara *epoxy primer* : *thinner* : *hardener* : sebesar 1 : 1 : 0,25.

c. Pendempulan dan pengamplasan

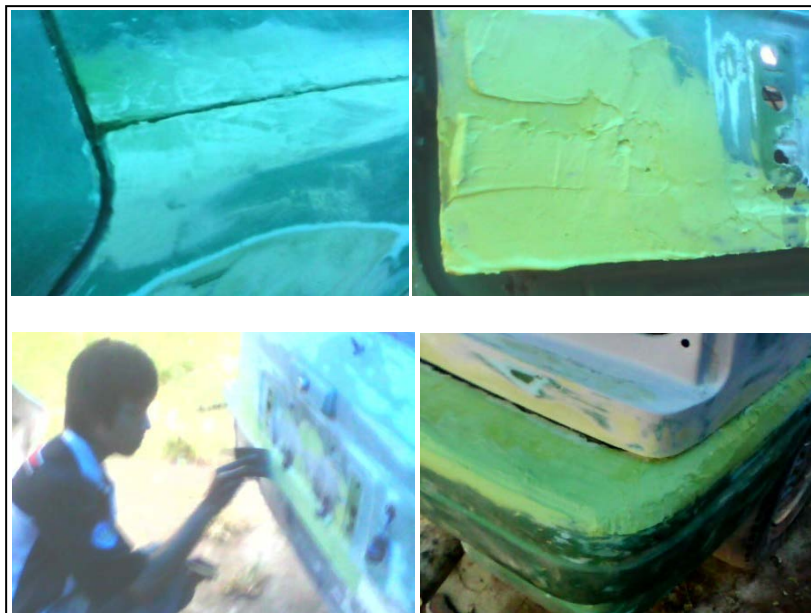
Pendempulan bertujuan mengembalikan bentuk permukaan bodi yang tidak rata dengan menggunakan dempul serta pembentukan garis



bodi (*nut*). Setelah dilakukan pendempulan langkah selanjutnya adalah proses pengamplasan dempul bertujuan untuk menghaluskan permukaan dempul.

Langkah-langkah pendempulan dan pengamplasan :

- a) Membersihkan debu, kotoran, minyak dan karat yang ada pada bagian yang akan didempul.
- b) Mencampur dempul dengan *hardener*, *hardener* yang dipakai 2-3% dari volume dempul. Bila kekurangan *hardener* akan mudah mengelupas setelah mengering.
- c) Mengoleskan dempul tipis-tipis secara merata dengan menggunakan *kape*, membiarkan dempul mengering dengan pengeringan udara selama 30 menit.



Gambar 67. Pendempulan dan Pembentukan Garis Bodi (*Nut*) pada Atap, Pintu serta Bumper Belakang





Gambar 68. Pendempulan serta Pembentukan Garis Bodi (*Nut*)

- d) Pengamplasan yang baik adalah dengan cara menggosok arah berputar dan kertas amplas yang dipakai secara berurutan dari ukuran #60, #80, # 120 dan #240 hal ini juga dapat dilakukan dengan *sander*. Dengan metode pengamplasan basah maupun kering.



Gambar 69. Pengamplasan Menggunakan *Handblock*

- e) Setelah selesai pengamplasan, bilaslah dengan air bersih dan keringkan. Hindari melakukan pengamplasan yang meninggalkan garis-garis bekas amplas.

d. Proses pengaplikasian *epoxy surfacer*

Sebelum melakukan proses pengaplikasian *epoxy surfacer*, terlebih dahulu melakukan proses pengamplasan dengan amplas grit #800 keseluruhan bodi, terutama bagian-bagian permukaan yang masih kasar. Proses pengamplasan ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan bodi yang telah didempul dan untuk menghilangkan goresan amplas. Setelah proses pengamplasan, pencucian, dan pengeringan selesai, dilanjutkan dengan proses *masking*. Proses *masking* bertujuan untuk melindungi bagian-bagian yang tidak boleh terkena cat, seperti kaca dan roda. Kertas *masking* digunakan untuk menutupi bagian yang tidak boleh terkena cat dan direkatkan dengan isolasi kertas/*masking tape*.



Gambar 70. *Masking* pada Kaca

Cara pengaplikasian *epoxy surfacer* sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan yang akan dicat *epoxy* agar debu-debu yang nempel di pori-pori dempul hilang dengan cara meniupkan udara bertekanan ke permukaan bodi lalu mengelapnya menggunakan kain lap kering dan bersih.

- 2) Mencampur *epoxy surfacer*, *hardener* dan *thinner* dengan perbandingan 1:0,25:1,5 yaitu 1 liter *epoxy* dicampur dengan 1/4 liter *hardener* dan 1,5 liter *thinner* dan diaduk sampai rata.
- 3) Mengaplikasikan lapisan *epoxy surfacer* pertama ke seluruh area dempul, sampai area itu nampak basah.



Gambar 71. Pengaplikasian *Epoxy Surfacer*

- 4) Melakukan pengeringan *epoxy surfacer* selama  $\pm 10$  jam dengan metode pengeringan udara.
- 5) Melakukan perbaikan permukaan menggunakan dempul atau *spot putty* pada bagian yang tidak rata, lubang-lubang kecil dan goresan amplas.



Gambar 72. Perbaikan Permukaan dengan Pendempulan pada Bagian Atap (Kiri) dan Pintu Belakang



Gambar 73. Perbaikan Permukaan dengan Pendempulan pada Pintu Belakang Sebelah Kiri (Kiri) dan Kanan

- 6) Mengamplas *epoxy surfacer* dengan metode pengamplasan basah dengan amplas grit #800.



Gambar 74. Hasil Pengamplasan Basah Permukaan *Epoxy Surfacer*

- 7) Melakukan pencucian mobil, lalu dikeringkan dan dibersihkan menggunakan udara bertekanan ke seluruh bodi mobil.



Gambar 75. Pencucian permukaan

- 8) Melakukan langkah ke-2 sampai langkah ke-7 untuk mengaplikasikan lapisan *epoxy surfacer* kedua ke seluruh area bodi kendaraan.

## 2. Proses Pengaplikasian Cat Warna Dasar (*Mist Coat*)

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan yang akan dicat agar debu-debu yang nempel di pori-pori *epoxy surfacer* hilang dengan cara meniupkan udara bertekanan ke permukaan bodi lalu mengelapnya menggunakan kain kering dan bersih.
- 2) Mencampur cat dasar dan *thinner* dengan perbandingan 1:1,5 artinya 1 liter cat di campur dengan 1,5 liter *thinner* dan diaduk sampai rata.
- 3) Mengaplikasikan lapisan cat dasar keseluruhan bodi sehingga semua area tertutup dengan cat dasar.
- 4) Mengaplikasikan 2 lapis cat dasar dalam selang waktu 20-30 menit antara setiap pengaplikasian.



Gambar 76. Pengecatan Cat Dasar

- 5) Melakukan metode pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
- 6) Setelah diperoleh lapisan cat dasar kering dilakukan pengamplasan cepat dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #1000.

## 3. Proses Pengaplikasian Cat Warna (*Colour coat*)

Sebelum melakukan proses pengaplikasian cat warna terlebih dahulu melakukan proses *masking* kembali, karena pada proses sebelumnya



mengalami kerusakan. Cat warna merupakan lapisan cat yang diaplikasikan setelah cat dasar, berfungsi untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna *solid* maupun *metallic*.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan dengan menggunakan kain lap yang bersih dan air sabun. Kemudian dibersihkan dengan menggunakan air bersih.
- 2) Mencampur cat, *hardener* dan *thinner* dengan perbandingan 1:1,5 yaitu 1 liter cat dicampur dengan 1,5 liter *thinner* dan diaduk sampai rata.
- 3) Menyemprotkan 2 lapis *top coat* dengan selang waktu 20–40 menit antar lapisan. Diawali pada bagian *nut* bodi kendaraan, selanjutnya penyemprotan keseluruhan permukaan.



Gambar 77. Pengecatan Cat Warna (*Colour Coat*)

- 4) Melakukan metode pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
- 5) Setelah diperoleh lapisan cat dasar kering dilakukan pengamplasan cepat dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #1000.

#### 4. Proses Pengaplikasian Mutiara Biru

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan dengan menggunakan kain lap yang bersih dan air sabun. Kemudian dibilas dengan menggunakan air bersih.
- 2) Mencampur mutiara biru dengan *hardener* dan *thinner* dengan perbandingan 1 : 1,5:0,25 yaitu 1 liter cat dicampur dengan 1,5 liter *thinner* dan 0,25 liter *hardener* dan diaduk sampai rata.
- 3) Menyemprotkan 1 kali pelapisan mutiara biru.



Gambar 78. Pengaplikasian Mutiara Biru

- 4) Melakukan metode pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
- 5) Setelah diperoleh lapisan mutiara biru kering dilakukan pengamplasan cepat dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #1000.

#### 5. Aplikasi *Clear Gloss*

Sebelum melakukan proses pengaplikasian *clear* terlebih dahulu melakukan proses masking kembali, karena pada proses sebelumnya mengalami kerusakan. *Clear* merupakan lapisan cat yang diaplikasikan setelah *top coat*, berfungsi untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna solid maupun metalik.

Cara pengaplikasian *clear* yaitu sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan bodi dari debu, dan kotoran lainnya dengan cara meniupkan udara bertekanan ke permukaan bodi lalu membersihkan menggunakan kain lap kering dan bersih.
- 2) Mencampur *clear*, *thinner* dan *hardener* dengan perbandingan campuran 1: 0,5 :1,5, yaitu 1 liter *clear gloss* dan 0,5 *hardener* (1 paket) dicampur dengan 1,5 liter *thinner* dan diaduk sampai rata.



Gambar 79. Bahan Campuran *Clear Gloss*

- 3) Melakukan 2 kali penyemprotan yaitu tipis-tipis dahulu pada penyemprotan pertama kemudian didiamkan selama 20–50 menit. Dilanjutkan penyemprotan kedua dengan lapisan yang lebih tebal.



Gambar 80. Proses Pengaplikasian/Penyemprotan *Clear Gloss*

- 4) Melakukan metode pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
- 5) Setelah lapisan *clear* kering, dapat diamplas dengan menggunakan metode pengamplasan basah dengan amplas grit #2000.



## 6. Proses *Polishing*

Setelah selesai pemberian *clear gloss* maka langkah selanjutnya adalah *polishing* langkahnya sebagai berikut:

- 1) Mengamplas bagian yang tidak rata dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #2000.
- 2) Melakukan *polishing* dengan *compound* menggunakan kain halus /*wool* yang digosokkan secara memutar dan ditekan.



Gambar 81. Metode *Polishing* Secara Manual

- 3) Membersihkan seluruh permukaan dengan kain bersih.
- 4) Mengaplikasikan *kit* dengan cara menggosok menggunakan kain bersih, ditujukan untuk menambah kilapan permukaan.

## C. Hasil Pengecatan

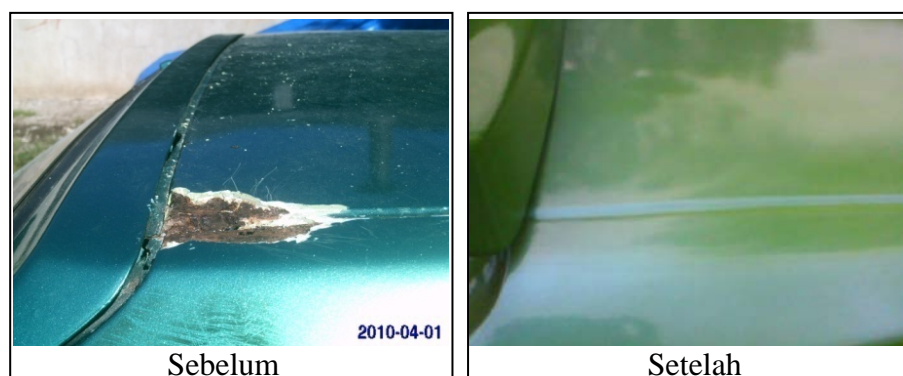
### 1. Hasil Perbaikan Cat Bodi Honda Civic Tahun 1982:

Dapat dibedakan hasil perbaikan cat bodi pada kendaraan Honda Civic tahun 1982, dimana pada gambar sebelah kiri (sebelum) merupakan gambar pada saat proses pemeriksaan/identifikasi kerusakan. Sedangkan pada gambar sebelah kanan (setelah) merupakan gambar dari hasil proses perbaikan dan pengecatan yang dilakukan.

Hasil yang didapat berupa tekstur cat yang baik dan daya kilap yang sama antara panel yang satu dengan yang lainnya.

a. Hasil perbaikan cat pada atap

Pada saat pemeriksaan bagian atap kendaraan ditemukan pengelupasan dempul dan cat serta korosi pada bagian sudut belakang sebelah kanan seperti pada gambar 81 sebelah kiri (sebelum), sehingga dilakukan perbaikan dengan membersihkan dan meratakan permukaan plat yang korosi dengan menggunakan gerinda tangan dan sikat kawat. Dilanjutkan dengan pembersihan permukaan dengan menggunakan kain bersih, pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan, pengecatan serta *finishing*. Sehingga diperoleh hasil pengecatan seperti pada gambar 81 sebelah kanan (setelah).



Gambar 82. Hasil Perbaikan dan Pengecatan Atap Bagian Belakang Sebelah Kanan

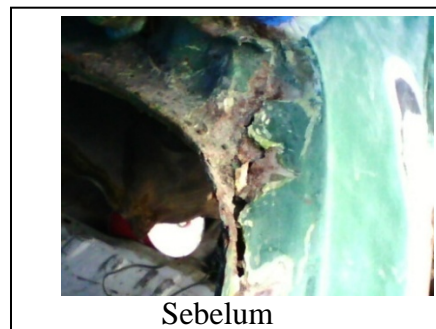
b. Hasil perbaikan cat *fender* belakang serta pintu belakang.

Pada saat pemeriksaan *fender* belakang sebelah kanan dan pintu belakang kendaraan ditemukan pengelupasan dempul dan cat serta pengeroposan plat seperti pada gambar 82, 83 dan 84 sebelah kiri (sebelum), sehingga dilakukan perbaikan dengan metode pemotongan

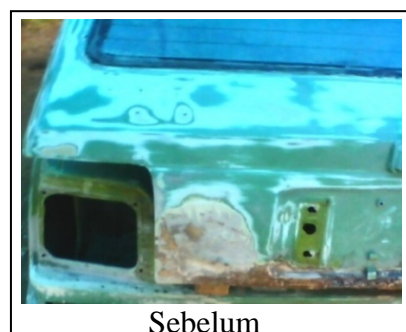
bodi dan pengelasan untuk menggantikan plat yang keropos dengan plat bodi yang baru. Dilanjutkan dengan meratakan permukaan hasil pengelasan dengan menggunakan gerinda tangan dan dibersihkan dengan kain bersih, pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan, pengecatan serta *finishing*. Sehingga diperoleh hasil seperti pada gambar 83, 84 dan 85 sebelah kanan (setelah).



Gambar 83. Hasil Perbaikan dan Pengecatan *Fender* Belakang Sebelah Kanan



Gambar 84. Hasil Perbaikan dan Pengecatan *Fender* Belakang Sebelah Kanan Bagian Atas



Gambar 85. Hasil Perbaikan dan Pengecatan Pintu Belakang

c. Hasil perbaikan cat *bumper* belakang.

Pada saat pemeriksaan *bumper* belakang ditemukan pengelupasan dempul dan cat serta *penyok* pada plat seperti pada gambar 85 sebelah kiri (sebelum), sehingga dilakukan perbaikan dengan metode palu *on dolly*. Dilanjutkan dengan membersihkan dengan kain bersih, pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan, pengecatan serta *finishing*. Sehingga diperoleh hasil perbaikan dan pengecatan seperti pada gambar 85 sebelah kanan (setelah).



Gambar 86. Hasil Perbaikan dan Pengecatan *Bumper* Belakang



Gambar 87. Hasil Hasil Perbaikan dan Pengecatan Bodi Belakang

## 2. Hasil Penilaian

Penilaian hasil pengecatan mobil Honda Civic tahun 1982 dilakukan oleh 4 bengkel cat berbeda di daerah Magetan, Jawa Timur. Karena setelah selesai pengecatan mobil diserahkan langsung kepada

pemilikinya. Penilaian dilakukan dengan cara manual/visual yaitu dengan cara meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat dan memandang dari sudut pandang yang berbeda-beda. Cara ini dilakukan untuk mengetahui kerataan permukaan, halus/kasarnya permukaan, ada tidaknya bagian yang mengalami cacat pengecatan, daya kilap cat, dan tekstur cat. Hasil penilaian ditulis pada lembar penilaian/angket.

Hasil penilaian yang diperoleh dari angket penilaian cat bodi mobil Honda Civic tahun 1982 bagian atap, bagian samping belakang, dan bagian belakang setelah dilakukan perbaikan bodi dan pengecatan ulang, sebagai berikut:

a. Hasil penilaian kualitas hasil pengecatan

Tabel 9. Hasil Penilaian Kualitas Hasil Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1.	Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat	2	2		
2.	Daya Kilap Cat	1	3		
3.	Tekstur Cat		4		
4.	Daya Tahan Cat		3	1	

Keterangan: Angka/nilai yang ada dalam kolom penilaian, merupakan jumlah responden yang memberikan penilaian pada kolom tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh dari angket penilaian, maka dapat dilakukan penilaian kualitas hasil pengecatan, sebagai berikut:

1) Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat

$$\frac{2 \text{ orang} \times 92,5\%(\text{sangat baik}) + 2 \text{ orang} \times 77,5\%(\text{baik})}{4}$$

$$= 85\% \text{ (termasuk dalam kategori baik)}$$

2) Daya Kilap Cat

$$\frac{1 \text{ orang} \times 92,5\%(\text{sangat baik}) + 3 \text{ orang} \times 77,5\%(\text{baik})}{4}$$

$$= 81,25\% \text{ (termasuk dalam kategori baik)}$$

3) Tekstur Cat

$$\frac{4 \text{ orang} \times 77,5\%(\text{baik})}{4}$$

$$= 77,5\% \text{ (termasuk dalam kategori baik)}$$

4) Daya Tahan Cat

$$\frac{1 \text{ orang} \times 92,5\%(\text{sangat baik}) + 3 \text{ orang} \times 77,5\%(\text{baik})}{4}$$

$$= 81,25\% \text{ (termasuk dalam kategori baik)}$$

Sehingga, penilaian untuk secara keseluruhan dari kualitas hasil pengecatan adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Kehalusan} + \text{Daya kilap} + \text{Tekstur} + \text{Daya tahan cat}}{4}$$

$$= \frac{85\% + 81,25\% + 77,5\% + 81,25\%}{4} = \frac{325\%}{4} = 81,25\%$$

Jadi, kualitas hasil pengecatan pada mobil Honda Civic tahun 1982 termasuk dalam kategori baik (81,25%).

## b. Hasil penilaian cacat pengecatan

Tabel 10. Hasil Penilaian Cacat Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1.	Bintik ( <i>Seeds</i> )		4		
2.	Mata Ikan/ <i>Beeds</i>	4			
3.	Kulit Jeruk ( <i>Orange Peel</i> )	3	1		
4.	Meleleh ( <i>Runs</i> )		4		
5.	Mengkerut ( <i>Shrinkage</i> )	3	1		
6.	Memudar ( <i>Fade</i> )		3	1	

Keterangan: Angka/nilai yang ada dalam kolom penilaian, merupakan jumlah responden yang memberikan penilaian pada kolom tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh dari angket penilaian, maka dapat dilakukan penilaian cacat hasil pengecatan, sebagai berikut:

## 1) Bintik

$$\frac{4\text{orang} \times 5\%(\text{sedikit})}{4} = 5\% \text{ (termasuk dalam kategori sedikit)}$$

## 2) Mata ikan

$$\frac{4\text{orang} \times 0\% (\text{tidak ada})}{4} = 0\% \text{ (termasuk dalam tidak ada)}$$

## 3) Kulit jeruk

$$\frac{8\text{orang} \times 0\%(\text{tidak ada}) + 2\text{orang} \times 5\%(\text{sedikit})}{4} = 2,5\% \text{ (termasuk dalam kategori sedikit)}$$

## 4) Meleleh

$$\frac{3orang \times 0\%(tidak\ ada) + 1orang \times 5\%(sedikit)}{4}$$

$$= 1,5\% \text{ (termasuk dalam kategori sedikit)}$$

## 5) Mengkerut

$$\frac{3orang \times 0\%(tidak\ ada) + 1orang \times 5\%(sedikit)}{4}$$

$$= 1,5\% \text{ (termasuk dalam kategori sedikit)}$$

## 6) Memudar

$$\frac{3orang \times 0\%(tidak\ ada) + 1orang \times 5\%(penilaian\ sedikit)}{4}$$

$$= 0,5\% \text{ (termasuk dalam kategori sedikit)}$$

Sehingga, penilaian untuk secara keluruhan dari cacat hasil pengecatan adalah sebagai berikut:

$$\frac{Bintik + Mata\ ikan + Kulit\ jeruk + Meleleh + Mengkerut + Memudar}{6}$$

$$= \frac{5\% + 0\% + 2,5\% + 1,5\% + 1,5\% + 0,5\%}{6} = \frac{11\%}{6} = 1,83\%$$

Jadi, hasil penilaian cacat pengecatan pada mobil Honda Civic tahun 1982 termasuk dalam kategori sedikit (1,83%).

## D. Pembahasan

### 1. Hasil Perbaikan Cat

Pada saat dilakukan pemeriksaan ditemui beberapa bagian kerusakan diantaranya korosi, pengelupasan cat dan dempul serta pengeroposan plat bodi, yang antara lain terjadi pada atap bagian belakang



sebelah kanan, *fender* belakang bagian kanan, *fender* belakang sebelah kanan bagian atas, dan pintu belakang bagian bawah. *Nut* bodi antara *fender* belakang, pintu samping dan pintu belakang yang tidak lurus, serta *bumper* belakang yang penyok. Untuk bagian yang keropos dilakukan perbaikan dengan penggantian plat bodi dengan plat yang baru dengan metode pengelasan. Hasil pengelasan dengan kerataan yang baik, dan sambungan dihaluskan dengan menggunakan gerinda tangan. Selanjutnya dibersihkan dan dilakukan pengaplikasian *epoxy primer* pada lapisan luar plat yang terbuka karena tidak memungkinkan untuk melapisi permukaan dalam plat, sehingga ada kemungkinan terjadinya pengeroposan kembali.

Pengelupasan dempul dan cat dilakukan dengan menggunakan gerinda tangan dan amplas #60. Pengelupasan dilakukan pada bagian dempul yang terangkat, bagian yang berkarat/keropos serta pada bagian sekitar hasil las.

Pendempulan dilakukan setelah plat benar-benar bersih dari korosi dan lapisan *epoxy primer* mengering. Pendempulan dilakukan dengan bantuan *jidar*/gergaji besi sehingga diperoleh hasil kerataan permukaan bodi dan bentuk panel serta *nut* yang lurus.

Pengamplasan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan tingkat kekasaran amplas #60-#120 untuk mengupas cat, #120-#240 untuk mengamplas dempul, #600 untuk menghilangkan goresan amplas, #800 untuk mengamplas *epoxy surfacer*, #1000 untuk pengamplasan cepat permukaan cat dasar, #2000 untuk pengamplasan cepat permukaan *clear*.

Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan kehalusan pada bidang perbaikan permukaan. Dalam proses pengamplasan diperoleh hasil permukaan bodi yang halus dan rata, *nut* yang baik, dan pada bagian dempul yang terangkat sudah mengalami perbaikan.

*Epoxy surfacer* bertujuan untuk mengisi bagian yang berlubang kecil dan goresan amplas. Campuran *epoxy surfacer* dilakukan dengan perbandingan 1:0,25:1,5 (cat:*hardener*:*thinner*). Setelah aplikasi *epoxy surfacer*, diperoleh hasil mengalami cacat lubang kecil dan goresan amplas masih terlihat. Dilakukan perbaikan dengan menggunakan dempul atau *spot putty* serta pengamplasan untuk memperoleh permukaan yang halus dan rata.

*Under coat*/cat dasar bertujuan untuk mencegah penyerapan *top coat*. Pada proses ini dilakukan dengan perbandingan 1:1,5 (cat:*thinner*). Hasil yang diperoleh yaitu cat diaplikasikan dengan merata dan tidak mengalami cacat pengecatan. Setelah mengering dilakukan pengamplasan untuk meratakan, menghaluskan dan menghilangkan bintik yang disebabkan oleh debu yang menempel pada saat aplikasi cat dasar.

*Top coat* dilakukan dengan campuran perbandingan 1 : 1,5 yaitu 1 liter cat dicampur dengan 1,5 liter *thinner*. Hasil yang diperoleh adalah cat yang mengalami perubahan warna yang lebih cerah, rata dan cat teraplikasikan dengan merata. Dilanjutkan dengan proses aplikasi mutiara biru, dengan tujuan untuk memberikan efek pelangi kebiru-biruan apabila dipandang dari posisi/sudut yang berbeda.

*Clear* bertujuan untuk melindungi lapisan cat dari goresan, serta menambah daya kilap pada permukaan. Proses ini dilakukan dengan perbandingan campuran 1:1,5, yang berarti 1 liter *clear* dilakukan pencampuran dengan 1,5 liter *thinner*. Hasil yang diperoleh, *clear* teraplikasi dengan merata, sehingga diperoleh kilap yang merata. Tetapi terjadinya *running* di 2 tempat yaitu pada bagian *fender* belakang dan pintu belakang sebelah kanan. Setelah *clear* dikeringkan dalam waktu lebih dari 10 jam dan mengering sempurna, dilakukan pengamplasan basah dengan menggunakan amplas #2000. Yang bertujuan untuk menghilangkan *running* dan debu yang menempel pada proses aplikasi *clear* serta untuk mempercepat proses pengkilapan. Selanjutnya, dicuci dengan air sampai bersih. Dilanjutkan dengan pemasangan bagian-bagian bodi kendaraan yang dilepas pada saat proses perbaikan dan pengecatan. Diakhiri dengan proses *polishing* menggunakan *coumpound* dan *kit* dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tenaga tangan, Hasil yang dicapai permukaan yang halus dan daya kilap yang merata.

Hasil dari pengerjaan perbaikan cat mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 dapat dilihat dari perbedaan warna dan juga tampilan yang sebelumnya dengan warna hijau tua yang sudah pudar/kusam berganti dengan warna hijau muda dengan efek mutiara biru yang membuat warna dapat berubah sesuai sinar pantulan dan sudut pandang tertentu.

## 2. Hasil Penilaian Pengecatan

Hasil dari angket penilaian menyebutkan bahwa kualitas hasil pengecatan pada mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 termasuk dalam kategori baik, dengan perincian sebagai berikut:

- a. Hasil penilaian kehalusan/kerataan permukaan cat sebesar 85% (termasuk dalam kategori baik).
- b. Hasil penilaian daya kilap permukaan cat sebesar 81,25% (termasuk dalam kategori baik).
- c. Hasil penilaian tekstur cat sebesar 77,5% (termasuk dalam kategori baik).
- d. Hasil penilaian daya tahan cat sebesar 81,25% (termasuk dalam kategori baik).

Sehingga, hasil penilaian pengecatan mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 secara keseluruhan didapatkan hasil sebesar 81,25%, hasil penilaian ini termasuk dalam kategori baik. Hasil pengecatan yang dicapai tidak dapat masuk dalam kategori sangat baik (sempurna) karena keterbatasan alat dan ruang pengerjaan, serta pengalaman/kompetensi dalam hal pengecatan masih kurang.

Sedangkan, cacat pengecatan termasuk dalam kategori sedikit, dengan perincian sebagai berikut:

- 1) Bintik sebesar 5% (termasuk dalam kategori sedikit).
- 2) Mata ikan sebesar 0% (termasuk dalam kategori sedikit).
- 3) Kulit jeruk sebesar 2,5% (termasuk dalam kategori sedikit).

- 4) Meleleh sebesar 1,5% (termasuk dalam kategori sedikit).
- 5) Mengkerut sebesar 1,5% (termasuk dalam kategori sedikit).
- 6) Memudar sebesar 0,5% (termasuk dalam kategori sedikit).

Sehingga, hasil penilaian cacat pengecatan mobil Honda Civic tahun 1982 secara keseluruhan didapatkan hasil sebesar 1,83%, hasil penilaian cacat pengecatan yang terjadi termasuk dalam kategori sedikit.

Cacat pengecatan yang terjadi dari proses pengecatan Honda Civic Excellent tahun 1982 diantaranya :

1. Meleleh /*Running*

*Clear* meleleh terjadi pada diantara *fender* belakang dan pintu samping sebelah kanan.

Penyebab:

- a. Terlalu banyak *thinner* yang lambat menguap.
- b. Lapisan *Clear* terlalu tebal.
- c. *Clear* disemprotkan terlalu sering tanpa waktu tunggu yang cukup antara pelapisan cat yang satu dengan yang berikutnya.
- d. *Spray gun* terlalu dekat dengan permukaan yang disemprot.
- e. Tekanan udara terlalu rendah saat penyemprotan.
- f. Viskositas *clear* terlalu rendah.

Perbaiki:

Bila problem ini kecil amplas bagian yang meleleh dengan air, kertas amplas ukuran #2000. Poles bagian yang telah diamplas dengan

*compound* yang halus. Bila problem tersebut parah, diampelas basah lebih dahulu kemudian dicat ulang kembali.

2. Berdasarkan angket penilaian cacat pengecatan yang paling banyak terjadi adalah bintik. Hal ini terjadi karena adanya endapan mutiara biru dan banyak debu yang berterbangan menempel pada saat proses pengecatan sedang berlangsung ataupun saat proses pengecatan sudah selesai pada kondisi cat masih basah.

### 3. Permasalahan dalam Pengecatan

Pada saat melakukan pengecatan *epoxy primer* sampai *top coat* tidak menemui masalah, semua berjalan dengan baik. Pada saat melakukan pengecatan mutiara biru, adanya endapan dari mutiara biru itu sendiri ikut menempel pada proses pengaplikasian berlangsung, dikarenakan pada saat dituang ke dalam spray gun tidak dilakukan proses penyaringan.

### 4. Proses Pengeringan

Idealnya proses pengeringan yang digunakan dalam pengecatan menggunakan alat bantu (*oven*). Penggunaan *oven* sangat membantu dalam proses pengeringan karena dapat menghemat waktu dan penguapan *solvent* lebih sempurna/cepat dibandingkan dengan pengeringan udara. Proses pengeringan yang digunakan pada mobil Honda Civic tahun 1982 merupakan pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.

## 5. Kesesuaian Bahan Antara Perencanaan dengan Praktek di Lapangan

### a. *Putty*/dempul

Dempul yang dibutuhkan secara teoritis adalah sebesar 1,52 kg, sedangkan pada kenyataan di lapangan menghabiskan 1 kaleng dempul (ukuran 4kg). Hal ini disebabkan banyaknya kerusakan yang tampak setelah proses pengelupasan cat. Bagian-bagian bodi yang membutuhkan pendempulan dengan skala kerusakan kecil sehingga tidak masuk dalam perhitungan.

### b. *Epoxy surfacer*, cat dasar, cat warna, dan *clear*

Proses pengaplikasian *epoxy surfacer*, cat warna, dan *clear* sudah sesuai dengan perencanaan. Kebutuhan *epoxy surfacer*, cat dasar, dan cat warna yang dibutuhkan masing-masing sebanyak 1,6 liter maka masih tersisa dikarenakan pembelian sebesar 2 liter untuk masing-masing bahan. *Clear* yang dibutuhkan sebanyak 1,4 liter, maka masih tersisa 0,6 liter dikarenakan pembelian sebesar 2 liter. Sedangkan mutiara biru sebanyak 0,8 liter dan tersisa 0,2 liter. Kesesuaian antara bahan perencanaan dengan praktek dilapangan dapat dicapai karena menggunakan prosedur pengerjaan yang beraturan dan berurutan. Prosedur pengerjaan yang beraturan dan berurutan misalnya: saat pengaplikasian *epoxy surfacer*:

- 1) Membersihkan permukaan bodi terlebih dahulu sebelum diaplikasikan *epoxy surfacer*.

- 2) Melakukan proses *masking*.
- 3) Mencampur *epoxy surfacer*, *hardener* dan *thinner* dengan perbandingan 1 : 0,25 : 1,5.
- 4) Mengaplikasikan *epoxy surfacer* pada seluruh permukaan secara bertahap. Hal ini dimaksudkan agar pada saat pengaplikasian tahap pertama dapat mengetahui bagian-bagian yang masih penyok, belum rata atau terdapat lubang-lubang kecil, sehingga dapat diperbaiki terlebih dahulu. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengaplikasian *epoxy surfacer* tahap kedua pada seluruh permukaan bodi kendaraan.
- 5) Setelah penyemprotan *epoxy surfacer* lapisan kedua selesai, kemudian melakukan pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
- 6) Setelah lapisan *epoxy surfacer* kering, dapat diampelas dengan menggunakan metode pengamplasan basah dengan grit #800.



## BAB V SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 dari bagian tengah (pilar tengah) sampai belakang (*bumper* belakang) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses perbaikan cat bodi kendaraan tersebut melalui beberapa tahap, dengan menganalisa kerusakan dan metode perbaikan yang akan digunakan, menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk perbaikan dan pengecatan. Dilanjutkan dengan proses perbaikan bodi pada bagian bodi yang keropos dan *penyok* serta proses persiapan permukaan.
2. Proses persiapan permukaan diawali dengan mengelupas lapisan cat dan dempul yang rusak akibat dari proses perbaikan bodi menggunakan *scraper* serta mengelupas seluruh lapisan cat lama menggunakan amplas grit #60, #80, dan #120. Membersihkan seluruh permukaan dari debu dan kotoran, setelah itu dilakukan pengaplikasian *epoxy primer* dengan tujuan melindungi permukaan plat yang terbuka dari korosi. Pendempulan pada bodi yang rusak untuk mendapatkan kerataan bodi serta pembentukan garis bodi (*nut*) dengan menggunakan dempul, *hardener*, *mixing plate*, dan *kape/spatula*. Setelah hasil dempul mengering maka dilakukan pengamplasan menggunakan amplas grit #60, #80, dan #120, kemudian dibersihkan dengan menggunakan air dan udara bertekanan untuk menghilangkan debu yang menutupi pori-pori.
3. Teknik pengecatan yang digunakan adalah sebagai berikut: mengatur *spray gun* dengan tekanan kerja sebesar 50-60 psi (4-4,5 kg<sup>2</sup>). Besar

kecilnya pola semprotan sebesar 25-30 cm, gerakan *spray gun* (tegak lurus/90° dan sejajar dengan permukaan yang akan disemprot), kecepatan *spray gun* (900-1.200 mm/detik konstan), jarak penyemprotan (15-20 cm), dan *overlapping* (1/2).

4. Pengaplikasian *epoxy surfacer*, setelah mengering dilakukan pemeriksaan bagian-bagian yang mengalami cacat seperti goresan amplas serta lubang kecil dan dilakukan perbaikan dengan menggunakan dempul atau *spot putty* (*lacquer putty*) serta pengamplasan basah menggunakan amplas #800 setelah dempul mengering.
5. Pengaplikasian cat dasar berwarna putih untuk mendapatkan warna yang terang dari warna hijau muda, serta pelapisan mutiara biru dan semua itu dilakukan secara bertahap sesuai prosedur. Setelah proses pengecatan selesai dan telah kering maka selanjutnya dilakukan pengecatan *clear gloss* dengan perbandingan campuran 1:1,5 (*clear gloss : thinner*).
6. Proses pengeringan yang digunakan untuk melakukan pengeringan lapisan *epoxy surfacer*, *mist coat*, *top coat*, mutiara biru dan *clear* menggunakan proses pengeringan udara selama  $\pm 10$  jam.
7. Proses terakhir yaitu proses *polishing* menggunakan kain halus/*wool* dan *coumpound* dengan menggosokkan secara memutar dan ditekan keseluruhan permukaan bodi kendaraan agar terlihat mengkilap. Serta pemolesan *kit* untuk menambah daya kilap.
8. Hasil pengecatan pada bodi mobil Honda Civic tahun 1982 berdasarkan angket penilaian secara keseluruhan termasuk dalam kategori baik

(81,25%) dalam hal kualitas hasil pengecatan, sedangkan dalam hal cacat pengecatan termasuk dalam kategori sedikit (1,83%).

## B. Saran

Saran yang akan disampaikan merupakan hasil pengalaman dari melakukan perbaikan cat bodi mobil Honda Civic tahun 1982 adalah sebagai berikut:

1. Ruang pengecatan (*spray boat*) dan ruang pemanas (*Oven*), *blower* dan alat pengaduk cat memerlukan perbaikan agar fasilitas/alat pengecatan dapat difungsikan dengan semestinya sehingga diperoleh hasil pengecatan yang maksimal.
2. Pengadaan alat-alat penguji hasil pengecatan seperti: *surface profile gauge*, *coating thickness meter*, *gloss meter*, dan *adhesion tester*. Pengadaan alat-alat ini bertujuan untuk mendapatkan hasil pengujian yang lebih *valid* dibandingkan menggunakan angket penilaian.
3. Persiapan permukaan merupakan tahapan yang terpenting dalam suatu proses pengecatan, karena persiapan permukaan merupakan tahapan mempersiapkan lapisan di bawah *top coat* dan *clear* sehingga sangat berpengaruh pada hasil akhir dari suatu pengecatan bodi kendaraan.

### C. Keterbatasan

Keterbatasan dalam proses perbaikan cat bodi mobil Honda Civic Excellent tahun 1982 dari bagian tengah sampai belakang adalah :

1. Alat dan fasilitas pendukung perbaikan dan pengecatan bodi yang dibutuhkan kurang mendukung dan mendapatkan perawatan yang minim, seperti peralatan las oksi-asetilen *portable*, ruang pengecatan, ruang oven mesin poles, dan tekanan kompresor yang naik turun.
2. Penilaian hasil pengecatan dilakukan oleh orang-orang yang berkompeten dibidang pengecatan dengan menggunakan angket penilaian karena tidak adanya alat-alat penguji hasil pengecatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akzo Nobel. (2006). Technical Data Sheet Lesonal 2K Primer 480. ([http://www.lesonal.co.uk/\\_layouts/ancrdownload.aspx?DocUrl=/lesonal/uk/Products/TDS/Basecoat%20SB%2002.01.2006.pdf](http://www.lesonal.co.uk/_layouts/ancrdownload.aspx?DocUrl=/lesonal/uk/Products/TDS/Basecoat%20SB%2002.01.2006.pdf), diakses 6 Januari 2011).
- Akzo Nobel. (2006). Technical Data Sheet Lesonal Xpress Clear 261. ([http://www.lesonal.co.uk/\\_layouts/ancrdownload.aspx?DocUrl=/lesonal/uk/Products/TDS/Basecoat%20SB%2002.01.2006.pdf](http://www.lesonal.co.uk/_layouts/ancrdownload.aspx?DocUrl=/lesonal/uk/Products/TDS/Basecoat%20SB%2002.01.2006.pdf), diakses 6 Januari 2011).
- Anonim. (2003). *Pedoman Proyek Akhir*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anonim. (Tth). *Adhesion Tester*. Didownload dari: (<http://www.google.co.id/imglanding=Adhesion+Tester>, diakses 7 November 2010)
- Anonim. (Tth). *Coating Thickness Meter*. Didownload dari: (<http://www.google.co.id/imglanding/Coating+thickness+meter>, pada tanggal 7 November 2010)
- Anonim. (Tth). *Gloss Meter*. Didownload dari: (<http://www.google.co.id/imglanding=4.Gloss+Meter>, pada tanggal 7 November 2010)
- Anonim. (Tth). *Surface Profile Gauge*. Didownload dari: (<http://www.google.co.id/imglanding=Surface+Profile+Gauge>, pada tanggal 7 November 2010)
- Gunadi. (2008). *Teknik Bodi Otomotif Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- \_\_\_\_\_. (2008). *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Herminanto Sofyan. (Tth). *Mempersiapkan Permukaan untuk Pengecatan Dasar. Modul*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kir Haryana. (1997). *Teknik Pengecatan*. Yogyakarta: Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan.
- Team Toyota. (Tth). *Step 1 Pedoman Pelatihan Pengecatan*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

## KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sulisty O Dwi Atmaja  
No. Mahasiswa : 07500131025  
Judul PA/TAS : Rekondisi bodi dan Pengecatan Honda Civic Tahun 1982  
AE 935 M  
Dosen Pembimbing : Kir Haryana, M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	25/11 - 2010		Penerimaan laporan TA	
2	9/12 - 2010		Bab I	
3	6/1 - 2011		Bab II	
4	2/3 - 2011		Bab III	
5	10/3 - 2011		Bab IV & V	
6	17/3 - 2011		Revisi draft laporan.	
7	24/3 - 2011		Finalisasi Laporan (Smp Ujian)	
8				
9				
10				

## Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali  
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

## Lampiran 2. Angket Penilaian

ANGKET PENILAIAN  
HASIL PENGECATAN MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982  
BAGIAN TENGAH(PILLAR TENGAH) SAMPAI BELAKANG

Dengan ini, mohon kesediaannya untuk mengisi angket penilaian hasil pengecatan mobil Honda Civic tahun 1982 bagian tengah sampai belakang. Cara pengisian angket, dengan memberikan tanda [  $\sqrt{\quad}$  ] pada kolom Ya atau Tidak. Penilaian hasil pengecatan meliputi kualitas dan ada tidaknya cacat pengecatan. Penilaian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada kendaraan. Saya ucapkan banyak terima kasih atas kesediaan waktu dan perhatiannya untuk kesediaannya dalam mengisi angket penilaian.

Keterangan kualitas hasil pengecatan:

1. Kerataan lapisan cat meliputi kehalusan permukaan cat, dan tidak timbul cacat pengecatan.
2. Daya kilap cat adalah daya kilap hasil pengecatan setelah proses *polishing*.
3. Daya tahan cat adalah ketahanan terhadap zat cair (minyak solar, bensin, oli mesin) dan ketahanan terhadap segala cuaca terutama panas sinar matahari dalam jangka waktu lama.
4. Tekstur merupakan nilai raba yang bersifat nyata atau semu, baik kasar, halus, lunak, keras, atau licin.

Keterangan cacat hasil pengecatan:

1. Bintik/*seeds* merupakan debu atau partikel asing lainnya yang menempel pada cat selama atau sesaat setelah proses *painting*.
2. Mata ikan (*fish eyes*) adalah lubang/lekukan kecil yang disebabkan ada oli atau air di atas permukaan cat.
3. Kulit jeruk (*orange peels*) adalah suatu lapisan yang tidak rata menyerupai kulit jeruk.
4. Meleleh (*runs*) adalah kelebihan cat yang mengalir ke bawah dan mengering.
5. Mengkerut (*shrinkage*) adalah cat yang mengkerut dan terangkat.
6. Memudar (*fade*) adalah *top coat* kehilangan *gloss* atau kilapnya dengan berlalunya waktu.



ANGKET PENILAIAN  
HASIL PENGECATAN MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982  
BAGIAN TENGAH (*PILLAR* TENGAH) SAMPAI BELAKANG

Bagian yang diuji adalah atap, pintu samping bagian belakang, *fender* belakang, pintu belakang dan *bumper* belakang.

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1.	Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat	✓			
2.	Daya Kilap Cat		✓		
3.	Tekstur Cat		✓		
4.	Daya Tahan Cat		✓		

Keterangan:

SB : Sangat Baik

Kualitas lebih dari 85%

B : Baik

Kualitas antara 70% - 85%

KB: Kurang Baik

Kualitas antara 50% - 70%

TB: Tidak Baik

Kualitas tidak mencapai 50%

B. Cacat Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1.	Bintik ( <i>Seeds</i> )		✓		
2.	Mata Ikan/ <i>Beeds</i>	✓			
3.	Kulit Jeruk ( <i>Orange Peel</i> )	✓			
4.	Meleleh ( <i>Runs</i> )		✓		
5.	Mengkerut ( <i>Shrinkage</i> )	✓			
6.	Memudar ( <i>Fade</i> )		✓		

Keterangan:

TA : Tidak Ada

Tidak ditemukan kecacatan

S : Sedikit

Jumlah kecacatan di bawah 10% dari keseluruhan bagian

B : Banyak

Jumlah kecacatan antara 10% - 30% dari keseluruhan bagian

SB : Sangat Banyak

Jumlah kecacatan di atas 30% dari keseluruhan bagian

Responden



ANGKET PENILAIAN  
HASIL PENGECATAN MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982  
BAGIAN TENGAH (*PILLAR* TENGAH) SAMPAI BELAKANG

Bagian yang diuji adalah atap, pintu samping bagian belakang, *fender* belakang, pintu belakang dan *bumper* belakang.

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1.	Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat		✓		
2.	Daya Kilap Cat		✓		
3.	Tekstur Cat		✓		
4.	Daya Tahan Cat		✓		

Keterangan:

SB : Sangat Baik

Kualitas lebih dari 85%

B : Baik

Kualitas antara 70% - 85%

KB: Kurang Baik

Kualitas antara 50% - 70%

TB: Tidak Baik

Kualitas tidak mencapai 50%

B. Cacat Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1.	Bintik ( <i>Seeds</i> )		✓		
2.	Mata Ikan/ <i>Beeds</i>	✓			
3.	Kulit Jeruk ( <i>Orange Peel</i> )	✓			
4.	Meleleh ( <i>Runs</i> )		✓		
5.	Mengkerut ( <i>Shrinkage</i> )	✓			
6.	Memudar ( <i>Fade</i> )		✓		

Keterangan:

TA : Tidak Ada

Tidak ditemukan kecacatan

S : Sedikit

Jumlah kecacatan di bawah 10% dari keseluruhan bagian


B : Banyak

Jumlah kecacatan antara 10% - 30% dari keseluruhan bagian

SB : Sangat Banyak

Jumlah kecacatan di atas 30% dari keseluruhan bagian

Responden

  
Asep Kurniawan

ANGKET PENILAIAN  
HASIL PENGECATAN MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982  
BAGIAN TENGAH (*PILLAR* TENGAH) SAMPAI BELAKANG

Bagian yang diuji adalah atap, pintu samping bagian belakang, *fender* belakang, pintu belakang dan *bumper* belakang.

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1.	Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat	✓			
2.	Daya Kilap Cat		✓		
3.	Tekstur Cat		✓		
4.	Daya Tahan Cat			✓	

Keterangan:

SB : Sangat Baik

Kualitas lebih dari 85%

B : Baik

Kualitas antara 70% - 85%

KB: Kurang Baik

Kualitas antara 50% - 70%

TB: Tidak Baik

Kualitas tidak mencapai 50%

B. Cacat Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1.	Bintik ( <i>Seeds</i> )		✓		
2.	Mata Ikan/ <i>Beeds</i>	✓			
3.	Kulit Jeruk ( <i>Orange Peel</i> )		✓		
4.	Meleleh ( <i>Runs</i> )		✓		
5.	Mengkerut ( <i>Shrinkage</i> )	✓			
6.	Memudar ( <i>Fade</i> )			✓	

Keterangan:

TA : Tidak Ada

Tidak ditemukan kecacatan

S : Sedikit

Jumlah kecacatan di bawah 10% dari keseluruhan bagian

B : Banyak

Jumlah kecacatan antara 10% - 30% dari keseluruhan bagian

SB : Sangat Banyak

Jumlah kecacatan di atas 30% dari keseluruhan bagian

Responden

  
Rangga Wijaya



ANGKET PENILAIAN  
HASIL PENGECATAN MOBIL HONDA CIVIC EXCELLENT TAHUN 1982  
BAGIAN TENGAH (*PILLAR* TENGAH) SAMPAI BELAKANG

Bagian yang diuji adalah atap, pintu samping bagian belakang, *fender* belakang, pintu belakang dan *bumper* belakang.

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1.	Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat		✓		
2.	Daya Kilap Cat	✓			
3.	Tekstur Cat		✓		
4.	Daya Tahan Cat		✓		

Keterangan:

SB : Sangat Baik

Kualitas lebih dari 85%

B : Baik

Kualitas antara 70% - 85%

KB: Kurang Baik

Kualitas antara 50% - 70%

TB: Tidak Baik

Kualitas tidak mencapai 50%

B. Cacat Pengecatan

No.	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1.	Bintik ( <i>Seeds</i> )		✓		
2.	Mata Ikan/ <i>Beeds</i>	✓			
3.	Kulit Jeruk ( <i>Orange Peel</i> )	✓			
4.	Meleleh ( <i>Runs</i> )		✓		
5.	Mengkerut ( <i>Shrinkage</i> )		✓		
6.	Memudar ( <i>Fade</i> )		✓		

Keterangan:

TA : Tidak Ada

Tidak ditemukan kecacatan

S : Sedikit

Jumlah kecacatan di bawah 10% dari keseluruhan bagian

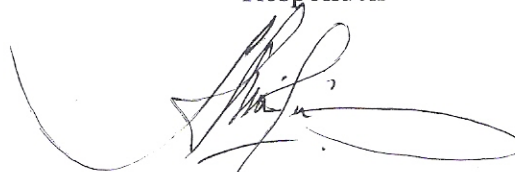
B : Banyak

Jumlah kecacatan antara 10% - 30% dari keseluruhan bagian

SB : Sangat Banyak

Jumlah kecacatan di atas 30% dari keseluruhan bagian

Responden

  
 Sigit Edi Bhasgoro

## Lampiran 3. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate No. QSU00392

## BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sulistyo Dwi Atmojo  
No. Mahasiswa : 07509131025  
Judul PA D3/S1 : Perbaikan Cat Bodi mobil Honda Civic Excellent  
Tahun 1982 Bagian Tengah Sampai Belakang  
Dosen Pembimbing : Kir Haryana, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Kir Haryana, M.Pd	Ketua Penguji		8/6 - 11
2	Moch. Solikin, M. Kes	Sekretaris Penguji		8/6 - 11
3	Sukaswanto, M. pd	Penguji Utama		6/6 - 11

## Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1